



TUGAS AKHIR – RG 141536

**ANALISA DAERAH RAWAN BANJIR DI
KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN METODE
DATA MULTI TEMPORAL**

SARAH JEIHAN I P
NRP 3513 100 096

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Muhammad Taufik

DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL ASSIGNMENT – RG 141536

**ANALYSIS OF FLOOD AREA IN KABUPATEN
SAMPANG USE GEOGRAPHIC INFORMATION
SYSTEM WITH MULTI TEMPORAL DATA**

SARAH JEIHAN I P
NRP 3513 100 096

Supervisor
Dr. Ir. Muhammad Taufik

DEPARTEMENT OF GEOMATICS ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

Halaman ini sengaja dikosongkan

ANALISA DAERAH RAWAN BANJIR DI KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN METODE DATA MULTI TEMPORAL

Nama Mahasiswa : Sarah Jeihan I P
NRP : 3513100096
Jurusan : Teknik Geomatika FTSP – ITS
Pembimbing : Dr. Ir. Muhammad Taufik

ABSTRAK

Banjir adalah meluapnya aliran sungai akibat air melebihi kapasitas tampungan sungai, sehingga meluap dan menggenangi dataran atau daerah yang lebih rendah di sekitarnya. Bencana banjir sering terjadi di Kabupaten Sampang yang disebabkan dari tingginya curah hujan di daerah hulu sungai dengan topografi yang berbukit sehingga meningkatkan kecepatan aliran air ke dataran yang lebih rendah, khususnya yang terjadi di Kota Sampang mengalami banjir tiap tahun.

Daerah rawan banjir dapat diidentifikasi melalui peta kerawanan banjir dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis dengan metode skoring dan pembobotan pada setiap parameter. Parameter banjir yang digunakan curah hujan, jenis tanah, ketinggian, *landuse*, kelas sungai, dan intensitas banjir. Pada penelitian ini juga menggunakan Citra Satelit Landsat pada tahun 2000, 2010 dan 2017 yang diolah menggunakan metode klasifikasi terbimbing.

Hasil penelitian yang di dapatkan pada pengolahan kerawanan banjir di Kabupaten Sampang dibagi menjadi 3 kelas yaitu kelas Rendah sebesar 55%, kelas Sedang sebesar 42% dan kelas Tinggi sebesar 3%. Daerah yang termasuk pada kelas tinggi terletak di daerah Kali Kemuning, Kecamatan Sampang seluas 16,117 km².

Kata kunci— Banjir, Sistem Informasi Geografis, Skoring, Peta Kerawanan, Kabupaten Sampang.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ANALYSIS OF FLOOD AREA IN KABUPATEN SAMPANG USE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM WITH MULTI TEMPORAL DATA

Student Name : Sarah Jeihan I P
Reg. Number : 3513100096
Department : Teknik Geomatika FTSP – ITS
Advisor : Dr. Ir. Muhammad Taufik

ABSTRACT

Flood is the overflow of river flow due to water exceeds the capacity of river catchment, so it overflows and floods the plains or the lower areas around it. Floods often occur in Sampang Regency caused by high rainfall in the upper river area with hilly topography, thus increasing the speed of water flow to the lower plains, especially in the city of Sampang flood every year.

Flood-prone areas can be identified through flood vulnerability maps by utilizing Geographic Information Systems with scoring and weighting methods on each parameter. Flood parameters used such as: rainfall, soil type, altitude, landuse, river class, and flood intensity. In this study also use Landsat Satellite Imagery in 2000, 2010 and 2017 which is processed using guided classification method.

The results obtained in flood prone processing in Sampang Regency is divided into 3 classes, namely Low grade 55%, Medium class of 42% and High class of 3%. The area belonging to the high class is located in the area of Kali Kemuning, Sampang District covering an area of 16.117 km ².

Keywords- *Geographic Information System, Flood, Sampang District, Scoring, Insecurity Map*

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA DAERAH RAWAN BANJIR DI KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN METODE DATA MULTI TEMPORAL

TUGAS AKHIR

Ditajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

Pada

Program Studi S-1 Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

SARAH JEIHAN I P
3513 100 096

Ditetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

I. Dr. Ir. Muhammad Taufik
19550919 198603 1 001



(Pembimbing I)



IX

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan dan rahmatNya-lah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Daerah Rawan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dengan Metode Data multi Temporal” dengan baik dan lancar.

Selama Pelaksanaan Tugas Akhir, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik secara moral dan material kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada.

1. Orang tua serta adik penulis, atas doa dan dukungannya selama ini
2. Bapak M. Nurcahyadi, ST, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Geomatika ITS
3. Bapak Akbar Kurniawan, ST, MT selaku dosen wali
4. Bapak Dr. Ir. Muhammad Taufik selaku dosen pembimbing Tugas Akhir
5. BAPPEDA Kabupaten Sampang dan BPBD Kabupaten Sampang yang banyak membantu dalam memperoleh data selama pelaksanaan Tugas Akhir
6. Teman – teman Teknik Geomatika ITS angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat dan masukan – masukan yang membangun dalam melakukan Tugas Akhir ini
7. Semua pihak lain yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai pembelajaran bagi penulis untuk menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata, penulis menyampaikan terimakasih atas semua kesempatan yang telah diberikan, semoga laporan Tugas

Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu kita semua. Aamiin.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR – RG 141536.....	i
FINAL ASSIGNMENT – RG 141536.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
LEMBAR PENGESAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kabupaten Sampang.....	5
2.2 Banjir	6
2.3 Curah Hujan	7
2.3.1 Klasifikasi Curah Hujan.....	8
2.4 Daerah Aliran Sungai	9
2.5 Identifikasi Kawasan Rawan Bencana Banjir	10
2.5.1 Faktor Kondisi Alam	10
2.5.2 Faktor Peristiwa Alam	15

2.5.3 Aktivitas Manusia.....	15
2.6 Data Multi Temporal	15
2.7 Pengindraan Jauh	16
2.8 Klasifikasi Citra	16
2.8.1 Metode Klasifikasi Terbimbing (Supervised)	17
2.8.2 Metode Klasifikasi Tak Terbimbing (Unsupervised)	18
2.9 Sistem Informasi Geografis	19
2.9.1 Subsistem SIG	19
2.9.2 Komponen SIG.....	20
2.9.3 Analisa Keruangan	22
2.9.4 Analisa Atribut	22
2.10 Sejarah Banjir.....	26
2.11 Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III	31
METODOLOGI.....	31
3.1 Lokasi Penelitian.....	31
3.2 Data dan Peralatan.....	31
3.2.1 Data.....	31
3.2.2 Peralatan.....	32
3.3 Metodologi Penelitian	32
3.3.1 Tahap Penelitian	32
BAB IV	41
HASIL DAN ANALISA.....	41
4.1 Hasil dan Analisa	41
4.1.1 Peta <i>Buffer</i> Sungai.....	41
4.1.2 Peta Ketinggian	42
4.1.3 Peta Curah Hujan	44
4.1.4 Peta Jenis Tanah.....	47

4.1.5 Peta <i>Landuse</i>	48
4.1.6 Peta Intensitas Banjir	52
4.1.7 Skoring dan Pembobotan	54
BAB V	61
KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67
BIODATA PENULIS	72

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Administrasi Kabupaten Sampang.....	05
Gambar 2.2 Cara Kerja Metode Supervised.....	18
Gambar 2.3 Cara Kerja Metode Unsupervised.....	19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data.....	35
Gambar 4.1 Peta Sungai.....	41
Gambar 4.2 Peta <i>Buffer</i> Sungai.....	42
Gambar 4.3 Peta Kelas Ketinggian.....	43
Gambar 4.4 Titik-titik Stasiun Curah Hujan.....	45
Gambar 4.5 Peta Curah Hujan.....	45
Gambar 4.6 Peta Jenis Tanah.....	47
Gambar 4.7 Peta Kelas Landuse.....	49
Gambar 4.8 Peta Landuse Tahun 2000.....	50
Gambar 4.9 Peta Landuse Tahun 2010.....	51
Gambar 4.10 Peta Intensitas Banjir.....	53
Gambar 4.11 Peta Kerawanan Banjir.....	55
Gambar 4.12 Peta Rawan Banjir Kecamatan Sampang.....	57

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar DAS di Kabupaten Sampang.....	09
Tabel 2.2 Skor untuk Kelas Tinggi.....	23
Tabel 2.3 Skor untuk Kelas Tekstur Tanah.....	23
Tabel 2.4 Skor untuk Kelas Penggunaan Lahan.....	24
Tabel 2.5 Skor untuk Kelas Curah Hujan.....	24
Tabel 2.6 Skor untuk Kelas Sungai.....	25
Tabel 2.7 Nilai Tingkat Kerawanan Banjir.....	26
Tabel 4.1 Luas Ketinggian.....	43
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2016.....	44
Tabel 4.3 Luas Curah Hujan.....	46
Tabel 4.4 Luas Tekstur Tanah.....	47
Tabel 4.5 Luas Landuse.....	49
Tabel 4.6 Perbandingan luas tiap tahun.....	51
Tabel 4.7 Skoring Intensitas Kejadian Banjir.....	52
Tabel 4.8 Kelas <i>buffer</i> sungai.....	52
Tabel 4.9 Luas Peta Intensitas Banjir.....	53
Tabel 4.10 Skoring Parameter Penentu Daerah Rawan Banjir....	54
Tabel 4.11 Luas Kerawanan Banjir.....	56
Tabel 4.12 Luas Kerawanan Banjir Kecamatan Sampang.....	58

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Sampang merupakan salah satu kabupaten di Pulau Madura yang terletak pada 113°08' sampai 113°39' BT dan 06°05' sampai 07°13 LS. Mempunyai luas wilayah sebesar 1233,30 km² dan terbagi dalam 14 kecamatan. Secara topografi wilayah Kabupaten Sampang didominasi oleh bentang perbukitan. Topografi seperti ini mempunyai potensi terjadinya proses erosi tanah yang pada akhirnya akan menyebabkan proses sedimentasi ke arah yang lebih rendah; yang berakibat terjadinya pendangkalan sungai, sehingga daya tampung sungai menjadi terbatas. Pada saat terjadi hujan yang terus menerus dapat menyebabkan luapan air sungai, berarti ada resiko bencana banjir di bagian wilayah Kabupaten Sampang. Banyaknya penebangan pohon yang dilakukan di bagian utara Kabupaten Sampang yang dapat menyebabkan air hujan tidak dapat terserap dengan baik sehingga dapat menyebabkan banjir di daerah yang datarannya rendah.

Setiap tahunnya permasalahan banjir di Kabupaten Sampang disebabkan jumlah aliran yang masuk ke Kota Sampang sangat besar sehingga terjadi akumulasi aliran yang sangat tinggi karena topografi juga karena keadaan lingkungan alam yang tidak mendukung proses siklus hidrologi atau proses perputaran air di permukaan bumi. Masing-masing faktor saling terkait dan mendukung terjadinya banjir (Haryani, 2012). Banjir tersebut mempunyai banyak dampak kepada masyarakat sekitar seperti, terputusnya akses jalan antar kabupaten, sekolah, perkantoran dan pertokoan yang terendam banjir terpaksa ditutup karena tidak dapat beroperasi, kerugian materi warga karena rumah yang terendam sehingga harus mengungsi (Triwidiyanto, 2013). Banjir dengan ketinggian air dari 50 cm -150 cm ini juga mengakibatkan terganggunya arus transportasi antar kecamatan akibat jalan Sampang-Omben

yang tergenang serta memutus arus transportasi antar kabupaten dikarenakan tergenangnya jalan utama dari Bangkalan-Pamekasan maupun sebaliknya (Priyambodo, 2011).

Dalam rangka membantu Pemerintah Kabupaten Sampang untuk mengatasi banjir yang terjadi disetiap tahunnya, dibutuhkan pengelompokan lokasi-lokasi yang menjadi daerah rawan banjir supaya pemerintah dapat melakukan mitigasi bencana pada lokasi tersebut dengan cepat dan tepat sasaran. Dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geospasial (SIG) yang dapat memantau seberapa luar daerah yang terkena banjir dan mengetahui lokasi secara tepat. SIG memiliki kemampuan untuk menginput data dan data yang digunakan adalah data spasial dan data non-spasial, dapat melakukan pengolahan data, dapat menganalisis dan memvisualisasikan dalam bentuk peta yang dapat memberikan informasi geografis yang berupa lokasi dan kondisi. Selain menggunakan SIG, untuk dapat mengetahui sejak kapan mulai terjadi banjir dan penyebab banjir tersebut dapat digunakan metode data multi temporal yaitu menggunakan data citra satelit landsat setiap 10 tahunan dimulai dari tahun 2000, 2010, dan data terakhir yang digunakan tahun 2017 yang merekam Kabupaten Sampang.

Dengan adanya analisis persebaran daerah rawan banjir di Kabupaten Sampang diharapkan dapat membantu pemerintah untuk mengetahui daerah mana saja yang menjadi titik rawan terkena banjir dan dapat digunakan sebagai perencanaan penanggulangan banjir.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana menggambarkan kondisi geospasial yang menyebabkan banjir di beberapa tempat di Kabupaten Sampang.

2. Bagaimana membuat peta kawasan rawan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan Sistem Informasi Geografis.
3. Bagaimana menggambarkan kondisi daerah kerawanan banjir yang terjadi pada Kecamatan Sampang menggunakan Sistem Informasi Geografis

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di daerah rawan banjir yang terjadi di Kabupaten Sampang.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah informasi geospasial antara lain, peta ketinggian, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta sungai, peta *landuse* Kabupaten Sampang .
3. Citra Satelit Landsat yang digunakan tahun tahun 2000, tahun 2010 dan data terakhir yaitu tahun 2017.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan peta rawan banjir Kabupaten Sampang menggunakan sistem informasi geografis.
2. Menganalisis penyebab terjadinya banjir di beberapa tempat di Kabupaten Sampang dengan metode skoring.
3. Membuat Sistem Informasi Geografis yang dapat memetakan kawasan rawan banjir di Kota Sampang.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah informasi kawasan rawan banjir sehingga dapat menjadi himbauan untuk masyarakat sehingga dapat lebih waspada untuk menghadapi banjir, serta membentuk suatu 3omput informasi yang dapat mengetahui dimana saja lokasi banjir pada Kabupaten Sampang sehingga dapat dilakukannya mitigasi bencana pada daerah tersebut dan sebagai

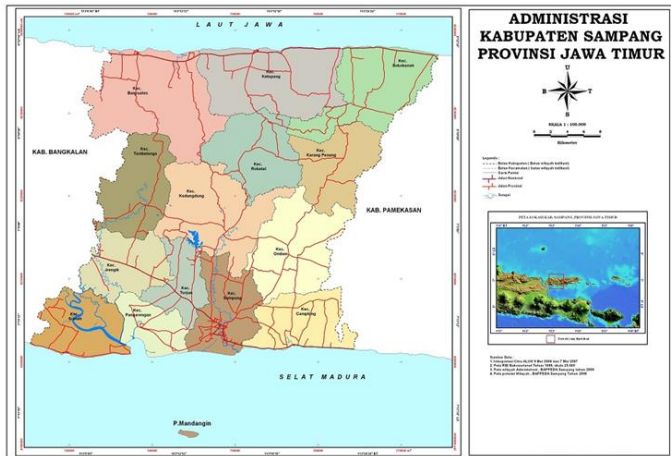
perencanaan penanggulangan banjir dan dapat meminimalisir terjadinya banjir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kabupaten Sampang

Kabupaten Sampang mempunyai luas wilayah sebesar 1.233.30 km² yang mencakup 14 kecamatan terdiri dari 6 kelurahan dan 180 desa. Kecamatan Banyuates dengan luas 141,03 km² merupakan kecamatan terluas, sedangkan kecamatan terkecil adalah Pangarengan dengan luas hanya 42,7 km². Secara administrasi batas-batas wilayah Kabupaten Sampang adalah sebagai berikut :

- Sebelah utara : Laut Jawa
- Sebelah selatan : Selat Madura
- Sebelah timur : Kabupaten Pamekasan
- Sebelah barat : Kabupaten Bangkalan



Gambar 2.1 Peta Administrasi Kabupaten Sampang
(Sumber: Bappeda Tahun 2013)

2.2 Banjir

Menurut Ella , Y., (2008) banjir adalah meluapnya aliran sungai akibat air melebihi kapasitas tampungan sungai sehingga meluap dan menggenangi dataran atau daerah yang lebih rendah disekitarnya. Menurut M. Syahril (2009), kategori atau jenis banjir terbagi berdasarkan lokasi sumber aliran permukaan dan berdasarkan mekanisme terjadi banjir.

1. Berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya:
 - a. Banjir kiriman (banjir bandang) : banjir yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan didaerah hulu sungai
 - b. Banjir lokal : banjir yang terjadi karena volume hujan setempat yang melebihi kapasitas pembuangan disuatu wilayah
2. Berdasarkan mekanisme banjir terdiri atas 2 jenis, yaitu :
 - a. Regular Flood : banjir yang diakibatkan oleh hujan
 - b. Irregular Flood : banjir yang diakibatkan oleh selain hujan, seperti tsunami, gelombang pasang, dan hancurnya bendungan.

Faktor-faktor penyebab terjadinya banjir disuatu wilayah antara lain :

1. Hujan, terjadi dalam jangka waktu yang panjang atau besarnya hujan selama sehari-hari.
2. Erosi tanah, menyisakan batuan yang menyebabkan air hujan mengalir deras diatas permukaan tanah tanpa terjadi resapan.
3. Buruknya penanganan sampah yang menyumbat saluran-saluran air sehingga air meluap dan membanjiri daerah sekitar.
4. Pembangunan tempat pemukiman, terjadi ketika tanah kosong diubah menjadi jalan atau tempat tinggal yang menyebabkan hilangnya daya serap air hujan. Pembangunan tempat pemukiman bisa menyebabkan

- meningkatnya risiko banjir sampai 6 kali lipat dibanding tanah terbuka yang biasanya mempunyai daya serap tinggi.
5. Bendungan dan saluran air yang rusak menyebabkan banjir terutama pada saat hujan deras yang panjang.
 6. Keadaan tanah dan tanaman, ketika tanah yang ditumbuhi banyak tanaman mempunyai daya serap air lebih besar.
 7. Di daerah bebatuan dimana daya serap air sangat kurang sehingga dapat menyebabkan banjir kiriman atau banjir bandang. (IDEP, 2007)

2.3 Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu komponen pengendali dalam sistem hidrologi. Secara kuantitatif ada dua karakteristik curah hujan yang penting, yaitu jeluk (depth) dan distribusinya (distribution) menurut ruang (space) dan waktu (time). Pengukuran jeluk hujan di lapangan umumnya dilakukan dengan memasang penakar dalam jumlah yang memadai pada posisi yang mewakili (representatif) (Purnama, 2008).

Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan (dalam mm) yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan/perembesan ke dalam tanah. Jumlah hari hujan umumnya dibatasi dengan jumlah hari dengan curah hujan 0,5 mm atau lebih. Jumlah hari hujan dapat dinyatakan per minggu, dekade, bulan, tahun atau satu periode tanam (tahap pertumbuhan tanaman). Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dibagi dengan selang waktu terjadinya hujan .

Sifat hujan yang berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi adalah jumlah, intensitas, dan lamanya hujan. Dari hal-hal tersebut yang paling erat hubungannya dengan energi kinetik adalah intensitas. Kekuatan dan daya rusak hujan terhadap tanah ditentukan oleh besar kecilnya curah hujan. Bila jumlah dan intensitas hujan tinggi maka aliran permukaan dan

erosi yang akan terjadi lebih besar dan demikian juga sebaliknya.

Hujan selain merupakan sumber air utama bagi wilayah suatu DAS (Daerah Aliran Sungai), juga merupakan salah satu penyebab aliran permukaan bila kondisi tanah telah jenuh, maka air yang merupakan presipitasi dari hujan akan dijadikan aliran permukaan. Sedangkan karakteristik hujan yang mempengaruhi aliran permukaan dan distribusi aliran DAS adalah intensitas hujan, lama hujan dan distribusi hujan di areal DAS tersebut.

2.3.1 Klasifikasi Curah Hujan

Menurut Purnama (2008) secara umum, Indonesia terbagi kedalam tiga pola iklim, yaitu:

1. **Pola ekuatorial**, yang ditandai dengan adanya dua puncak hujan dalam setahun. Pola ini terjadi karena letak geografis Indonesia yang dilewati DKAT (Daerah Konvergensi Antar Tropik) dua kali. DKAT ini merupakan suatu daerah yang lebar dengan suhu udara sekitarnya adalah yang tertinggi yang menyebabkan tekanan udara di atas daerah itu rendah. Untuk keseimbangan, udara dari daerah yang bertekanan tinggi bergerak ke daerah yang bertekanan rendah. Gerakan ini diikuti pula dengan gerakan udara naik sebagai akibat pemanasan, kemudian terjadi penurunan suhu, sehingga uap air jatuh, dan terjadilah hujan.
2. **Pola musiman**, yang ditandai oleh adanya perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dan musim kemarau. Umumnya musim hujan terjadi pada periode Oktober – Maret dan kemarau pada periode April – September. Cakupan wilayah yang terkena pengaruh pola iklim ini secara langsung adalah 35° LU sampai 25° LS dan 30° BB sampai 170° BT.
3. **Pola lokal**, yang sangat dipengaruhi oleh kondisi geografi dan topografi setempat serta daerah sekitarnya. Umumnya daerah dengan pola lokal ini

mempunyai perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dengan periode musim hujan, namun waktunya berlawanan dengan pola musiman.

2.4 Daerah Aliran Sungai

Daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu wilayah kesatuan ekosistem yang dibatasi oleh pemisah topografis dan berfungsi sebagai pengumpul, penyimpan, dan penyalur air, sedimen, dan unsur hara dalam sistem sungai, keluar melalui suatu outlet tunggal. DAS juga berarti suatu daerah dimana setiap air yang jatuh ke daerah tersebut akan dialirkan menuju ke satu outlet.

Daerah Aliran sungai (DAS) yang berbentuk ramping mempunyai tingkat kemungkinan banjir yang rendah, sedangkan daerah yang memiliki DAS berbentuk membulat, mempunyai tingkat kemungkinan banjir yang tinggi. Hal ini terjadi karena waktu tiba banjir dari anak-anak sungai (orde yang lebih kecil) yang hampir sama, sehingga bila hujan jatuh merata di seluruh DAS, air akan datang secara bersamaan dan akhirnya bila kapasitas sungai induk tidak dapat menampung debit air yang datang, akan menyebabkan terjadinya banjir di daerah sekitarnya (Purnama, 2008). Berikut adalah DAS yang melewati Kabupaten Sampang:

Tabel 2.1 Daftar DAS di Kabupaten Sampang

	Nama DAS	Panjang (Km)	Debit (M³/Detik)
1	DAS SODUNG	22,00	895
2	DAS KAMUNING	20,00	5881
3	DAS KLAMPIS	14,00	2571
4	DAS SOMBER LANJANG	12,00	623
5	DAS SAMPANG	10,00	3332
6	DAS KATI	9,00	895

(Sumber: Program Percepatan Pembangunan Sanitasi Pemukiman Tahun 2013)

2.5 Identifikasi Kawasan Rawan Bencana Banjir

Identifikasi daerah rawan banjir dapat dibagi dalam tiga faktor yaitu faktor kondisi alam, peristiwa alam, dan aktivitas manusia. Dari faktor-faktor tersebut terdapat aspek-aspek yang dapat mengidentifikasi daerah tersebut merupakan daerah rawan banjir (Purnama, 2008).

2.5.1 Faktor Kondisi Alam

Beberapa aspek yang termasuk dalam faktor kondisi alam penyebab banjir adalah kondisi alam (misalnya letak geografis wilayah), kondisi topografi, geometri sungai, (misalnya meandering, penyempitan ruas sungai, sedimentasi dan adanya ambang atau pembendungan alami pada ruas sungai), serta pemanasan global yang menyebabkan kenaikan permukaan air laut.

1. Topografi

Daerah-daerah dataran rendah atau cekungan, merupakan salah satu karakteristik wilayah banjir. Keadaan topografi dapat digambarkan melalui kelerengan beberapa wilayah. Kelerengan wilayah Kabupaten Sampang bervariasi antara datar, bergelombang, curam dan sangat curam dimana klasifikasi kelerengan tanah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kelerengan 0-2 % meliputi luas 37.785,64 Ha atau 31,40 % dari luas wilayah keseluruhan kecuali daerah genangan air, pada wilayah ini sangat baik untuk pertanian tanaman semusim.
- b. Kelerengan 2-15 % meliputi luas 67.807,14 Ha atau 53,86 % dari luas wilayah keseluruhan, baik sekali untuk usaha pertanian dengan tetap mempertahankan usaha pengawetan tanah dan air. Selain itu pada kemiringan ini cocok juga untuk konstruksi/ permukiman
- c. Kelerengan 15-25 % dan 25-40 % meliputi luas 15.246,93 Ha atau 12,67 % dari luas wilayah

keseluruhan. Daerah tersebut baik untuk pertanian tanaman keras/tahunan, karena daerah tersebut mudah terkena erosi dan kapasitas penahan air yang rendah. Karenanya lahan ini pun tidak cocok untuk konstruksi.

- d. Kelerengan $> 40\%$ meliputi luas 2.490,03 Ha atau 2,07 % dari luas wilayah keseluruhan. Daerah ini termasuk kedalam kategori kemiringan yang sangat terjal (curam) dimana lahan pada kemiringan ini termasuk lahan konservasi karena sangat peka terhadap erosi, biasanya berbatu diatas permukaannya, memiliki run off yang tinggi serta kapasitas penahan air yang rendah. Karenanya lahan ini tidak cocok untuk konstrukdi. Daerah ini harus merupakan daerah yang dihutankan agar dapat berfungsi sebagai perlindungan hidrologis serta menjaga keseimbangan ekosistem dan lingkungan (Bapedda, 2013).

2. Tingkat Permeabilitas Tanah

Permeabilitas atau daya rembesan adalah kemampuan tanah untuk dapat melewati air. Air dapat melewati tanah hampir selalu berjalan linier, yaitu jalan atau garis yang ditempuh air merupakan garis dengan bentuk yang teratur.

Permeabilitas diartikan sebagai kecepatan bergerakanya suatu cairan pada media berpori dalam keadaan jenuh atau didefinisikan juga sebagai kecepatan air untuk menembus tanah pada periode waktu tertentu. Permeabilitias juga didefinisikan sebagai sifat bahan berpori yang memungkinkan aliran rembesan dari cairan yang berupa air atau minyak mengalir lewat rongga porinya.

Daerah-daerah yang mempunyai tingkat permeabilitas tanah rendah, mempunyai tingkat

infiltrasi tanah yang kecil dan runoff yang tinggi. Daerah Pengaliran Sungai (DAS) yang karakteristik di kiri dan kanan alur sungai mempunyai tingkat permeabilitas tanah yang rendah, merupakan daerah potensial banjir.

3. Kondisi Daerah Aliran Sungai

DAS terdiri dari unsur biotik (flora dan fauna), abiotik (tanah, air, dan iklim), dan manusia, dimana ketiganya saling berinteraksi dan saling ketergantungan membentuk suatu sistem hidrologi. DAS merupakan ekosistem, dimana unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimia berinteraksi secara dinamis dan didalamnya terdapat keseimbangan inflow dan outflow dari material dan energi. Selain itu pengelolaan DAS dapat disebutkan merupakan suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan sumber daya alam (SDA) yang secara umum untuk mencapai tujuan peningkatan produksi pertanian dan kehutanan yang optimum dan berkelanjutan (lestari) dengan upaya menekan kerusakan seminimum mungkin agar distribusi aliran air sungai yang berasal dari DAS dapat merata sepanjang tahun.

Dalam mempelajari ekosistem DAS, dapat diklasifikasikan menjadi daerah hulu, tengah, dan hilir. DAS bagian hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, DAS bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan. DAS bagian hulu mempunyai arti penting terutama dari segi perlindungan fungsi tata air, karena itu setiap terjadinya kegiatan di daerah hulu akan menimbulkan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transportasi sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya. Dengan perkataan lain ekosistem DAS, bagian hulu mempunyai fungsi perlindungan

terhadap keseluruhan DAS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi tata air dan oleh karenanya pengelolaan DAS hulu seringkali menjadi fokus perhatian mengingat dalam suatu DAS, bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi.

Dalam rangka memberikan gambaran keterkaitan secara menyeluruh dalam pengelolaan DAS, terlebih dahulu diperlukan batasan-batasan mengenai DAS berdasarkan fungsi, yaitu pertama DAS bagian hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air (debit), dan curah hujan. Kedua DAS bagian tengah didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kuantitas air, kualitas air, kemampuan menyalurkan air, dan ketinggian muka air tanah, serta terkait pada prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk, dan danau. Ketiga DAS bagian hilir didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan, dan terkait untuk kebutuhan pertanian, air bersih, serta pengelolaan air limbah. Keberadaan sektor kehutanan di daerah hulu yang terkelola dengan baik dan terjaga keberlanjutannya dengan didukung oleh prasarana dan sarana di bagian tengah akan dapat mempengaruhi fungsi dan manfaat DAS tersebut di bagian hilir, baik untuk pertanian, kehutanan maupun untuk kebutuhan air bersih bagi masyarakat secara keseluruhan. Dengan adanya rentang panjang DAS

yang begitu luas, baik secara administrasi maupun tata ruang, dalam pengelolaan DAS diperlukan adanya koordinasi berbagai pihak terkait baik lintas sektoral maupun lintas daerah secara baik

4. Kondisi Geometri Sungai

a. Gradien Sungai

Pada dasarnya alur sungai yang mempunyai perubahan kemiringan dasar dari terjal ke relatif datar, maka daerah peralihan/pertemuan tersebut merupakan daerah rawan banjir.

b. Pola Aliran Sungai

Pada lokasi pertemuan dua sungai besar, dapat menimbulkan arus balik (back water) yang menyebabkan terganggunya aliran air di salah satu sungai, yang mengakibatkan kenaikan muka air (meluap). Pada saat hujan dengan intensitas tinggi, terjadi peningkatan debit aliran sungai sehingga pada tempat pertemuan tersebut debit aliran semakin tinggi, dan kemungkinan terjadi banjir.

c. Daerah Dataran Rendah

Pada daerah Meander (belokan) sungai yang debit alirannya cenderung lambat, biasanya merupakan dataran rendah, sehingga termasuk dalam klasifikasi daerah yang potensial atau rawan banjir.

d. Penyempitan dan Pendangkalan Alur Sungai

Penyempitan alur sungai dapat menyebabkan aliran air terganggu, yang berakibat pada naiknya muka air di hulu, sehingga daerah di sekitarnya termasuk dalam klasifikasi daerah rawan banjir. Pendangkalan dasar sungai akibat sedimentasi, menyebabkan berkurangnya kapasitas sungai yang menyebabkan naiknya muka air di sekitar daerah tersebut (Purnama, 2008).

2.5.2 Faktor Peristiwa Alam

Aspek-aspek yang menentukan kerawanan suatu daerah terhadap banjir dalam faktor peristiwa alam adalah:

1. Curah hujan tinggi dan lamanya hujan
2. Air laut pasang yang mengakibatkan pembendungan di muara sungai
3. Air/arus balik (back water) dari sungai utama
4. Penurunan muka tanah (land subsidance)
5. Pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi, dan aliran lahar dingin

2.5.3 Aktivitas Manusia

Faktor aktivitas manusia juga berpengaruh terhadap kerawanan banjir pada suatu daerah tertentu.

1. Belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir.
2. Pemukiman di bantaran sungai.
3. Sistem drainase yang tidak memadai.
4. Terbatasnya tindakan mitigasi banjir.
5. Kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai.
6. Penggundulan hutan di daerah hulu.
7. Ternatasnya upaya pemelirahan bangunan pengendali banjir (Purnama, 2008).

2.6 Data Multi Temporal

Basis data temporal pada prinsipnya adalah basis data yang dimaksudkan untuk mendukung dan mendekati karakteristik alami (nature) sebuah sistem aplikasi yang hidup dan berkembang. Sebuah sistem aplikasi yang hidup dan berkembang dicirikan oleh adanya perubahan nilai data seiring waktu, demikian pula perubahan kebutuhan sistem (system requirements) yang juga perubahannya dihubungkan dengan waktu. Perubahan nilai data atribut pada sebuah tuple dinamakan versi data. Perubahan kebutuhan direpresentasikan

oleh perubahan skema atau struktur basis data, pada satu atau lebih entity-type atau relation-type dan dikenal dengan evolusi skema.

Dengan menggunakan database temporal, dapat merecord setiap perubahan data dengan baik, setiap pendeskripsian objek dapat didefinisikan tanpa ada perubahan yang tidak diinginkan. Database temporal juga memiliki model relational untuk mendeskripsikan data temporal, memiliki aljabar query untuk mengatasi data temporal serta mampu mengatasi data static (tanpa dimensi waktu) pada database temporal (Rahman, 2012).

2.7 Pengindraan Jauh

Lilesand et al (2004), mengatakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek daerah atau fenomena yang dikaji. merupakan ilmu dan seni untuk menganalisis permukaan bumi dari jarak yang jauh dimana perekaman dilakukan di udara dengan menggunakan alat sensor dan wahana. Sedangkan dalam pengertian yang lebih luas, Penginderaan jauh (remote sensing) didefinisikan sebagai pengukuran atau pemerolehan informasi dari beberapa sifat objek atau fenomena dengan menggunakan alat perekam yang secara fisik tidak terjadi kontak langsung atau bersinggungan dengan objek atau fenomena yang dikaji (Church Va, 1983 dalam Sukojo 2012).

2.8 Klasifikasi Citra

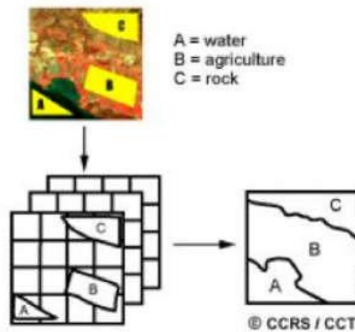
Klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk menghilangkan informasi rinci dari data input untuk menampilkan pola-pola penting atau distribusi spasial untuk mempermudah interpretasi dan analisis citra sehingga dari citra tersebut diperoleh informasi yang bermanfaat. Untuk pemetaan tutupan lahan, hasilnya bisa diperoleh dari proses klasifikasi

multispektral citra satelit. Klasifikasi multispektral sendiri adalah algoritma yang dirancang untuk menyajikan informasi tematik dengan cara mengelompokkan fenomena berdasarkan satu kriteria yaitu nilai spektral (Sangadji, 2003).

Klasifikasi multispektral diawali dengan menentukan nilai piksel tiap objek sebagai sampel. Selanjutnya nilai piksel dari tiap sampel tersebut digunakan sebagai masukkan dalam proses klasifikasi. Perolehan informasi tutupan lahan diperoleh berdasarkan warna pada citra, analisis statistik dan analisis grafis. Analisis statistik digunakan untuk memperhatikan nilai rata-rata, standar deviasi dan varian dari tiap kelas sampel yang diambil guna menentukan perbedaan sampel. Analisis grafis digunakan untuk melihat sebaransebaran piksel dalam suatu kelas.

2.8.1 Metode Klasifikasi Terbimbing (Supervised)

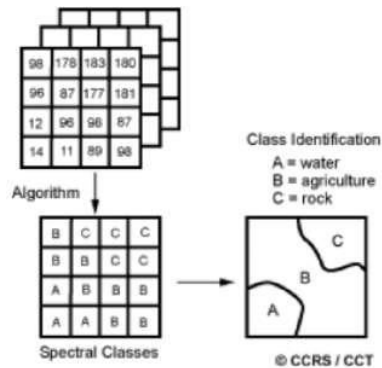
Pada metode supervised ini, analisis terlebih dulu menetapkan beberapa training area (daerah contoh) pada citra sebagai kelas lahan tertentu. Penetapan ini berdasarkan pengetahuan analisis terhadap wilayah dalam citra mengenai daerah-daerah tutupan lahan. Nilai-nilai piksel dalam daerah contoh kemudian digunakan oleh komputer sebagai kunci untuk mengenali piksel lain. Daerah yang memiliki nilai-nilai piksel sejenis akan dimasukkan kedalam kelas lahan yang telah ditetapkan sebelumnya. Jadi dalam metode supervised ini analisis mengidentifikasi kelas informasi terlebih dulu yang kemudian digunakan untuk menentukan kelas spektral yang mewakili kelas informasi tersebut. Algoritma yang bisa digunakan untuk menyelesaikan metode supervised ini diantaranya adalah minimum distance dan parallelepiped.



Gambar 2.2 Cara Kerja Metode *Supervised*

2.8.2 Metode Klasifikasi Tak Terbimbing (Unsupervised)

Cara kerja metode unsupervised ini merupakan kebalikan dari metode supervised, dimana nilai-nilai piksel dikelompokkan terlebih dahulu oleh komputer kedalam kelas-kelas spektral menggunakan algoritma klusterisasi (Indriasari, 2009). Dalam metode ini, diawal proses biasanya analisis akan menentukan jumlah kelas (cluster) yang akan dibuat. Kemudian setelah mendapatkan hasil, analisis menetapkan kelas-kelas lahan terhadap kelas-kelas spektral yang telah dikelompokkan oleh komputer. Dari kelas-kelas (cluster) yang dihasilkan, analisis bisa menggabungkan beberapa kelas yang dianggap memiliki informasi yang sama menjadi satu kelas. Misal class 1, class 2 dan class 3 masing-masing adalah sawah, perkebunan dan hutan maka analisis bisa mengelompokkan kelas-kelas tersebut menjadi satu kelas, yaitu kelas vegetasi. Jadi pada metode unsupervised tidak sepenuhnya tanpa campur tangan manusia. Beberapa algoritma yang bisa digunakan untuk menyelesaikan metode unsupervised ini diantaranya adalah K-Means dan ISODATA.



Gambar 2.3 Cara Kerja Metode *Unsupervised*

2.9 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras computer, perangkat lunak, data geografi, dan personel yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan segala bentuk informasi yang bereferensi geografis. Dengan demikian, basis analisis dari SIG adalah data spasial berbentuk digital yang diperoleh data satelit atau digitasi. Analisis SIG memerlukan tenaga ahli sebagai interpreter, perangkat keras computer, dan software pendukung (Budiyanto, 2002).

2.9.1 Subsistem SIG

SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem sebagai berikut (Prahasta, 2009):

1. **Data Input:** subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengonversikan atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format (*native*) yang dapat di gunakan oleh perangkat SIG yang bersangkutan.

2. **Data Output:** subsistem ini bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke format yang dikehendaki) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, *report*, peta, dan lain sebagainya.
3. **Data Management:** subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali atau di *retrieve* (di *load* ke dalam memori), di *update*, dan di edit.
4. **Data Manipulation dan Analysis:** subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat di hasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis dan logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang di harapkan.

2.9.2 Komponen SIG

Secara umum, Sistem Informasi Geografis bekerja berdasarkan integrasi komponen, yaitu: *hardware*, *software*, data, manusia, dan metode. Kelima komponen tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (Charter, 2009):

1. **Hardware,** Sistem Informasi Geografis memerlukan spesifikasi komponen hardware yang sedikit lebih tinggi dibanding spesifikasi komponen sistem informasi lainnya. Hal tersebut disebabkan karena data yang digunakan dalam SIG, penyimpanannya membutuhkan ruang yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan *memory* yang besar serta *processor* yang cepat. Berapa *hardware* yang sering digunakan dalam Sistem Informasi Geografis adalah: personal computer (PC), *mouse*, *digitizer*, *printer*, *plotter*, dan *scanner*.
2. **Software,** Sebuah *software* SIG harus menyediakan fungsi dan *tool* yang mampu melakukan penyimpanan

data, analisis, dan menampilkan informasi geografis. Dengan demikian elemen yang harus terdapat dalam komponen *software* SIG adalah:

- a. Tools untuk melakukan input dan transformasi data geografis
 - b. Sistem Manajemen Basis Data.
 - c. Tools yang mendukung query geografis, analisis, dan visualisasi.
 - d. Geographical User Interface (GUI) untuk memudahkan akses pada tool geografi.
3. **Data**, Hal yang merupakan komponen penting dalam SIG adalah data. Secara fundamental, SIG bekerja dengan 2 tipe model data geografis, yaitu model data vektor dan model data raster. Dalam model data vektor, informasi posisi titik, garis, dan poligon disimpan dalam bentuk koordinat x,y. Bentuk garis, seperti jalan dan sungai di deskripsikan sebagai kumpulan dari koordinat-koordinat titik. Bentuk poligon, seperti daerah penjualan disimpan sebagai pengulangan koordinat yang tertutup. Data raster terdiri dari sekumpulan grid atau sel seperti peta hasil *scanning* maupun gambar. Masing-masing grid memiliki nilai tertentu yang bergantung pada bagaimana gambar tersebut digambarkan.
4. **Manusia**, Komponen manusia memegang peranan yang sangat menentukan, karena tanpa manusia maka sistem tersebut tidak dapat diaplikasikan dengan baik. Jadi, manusia menjadi komponen yang mengendalikan suatu sistem sehingga menghasilkan suatu analisa yang dibutuhkan.
5. **Metode**, SIG yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda untuk setiap permasalahan.

2.9.3 Analisa Keruangan

Analisis keruangan adalah analisis yang berhubungan dengan data berupa data vektor maupun raster. Dimana masing – masing data tersebut di analisis untuk menghasilkan data yang diinginkan (Purnama, 2008).

1. **Klasifikasi/Reklasifikasi**, Digunakan untuk mengklasifikasikan atau reklasifikasi data spasial atau data atribut menjadi data spasial baru dengan memakai kriteria tertentu, untuk mempermudah dalam proses analisis selanjutnya.
2. **Overlay**, Analisis ini merupakan hasil interaksi atau gabungan dari beberapa peta. *Overlay* berupa peta tersebut akan menghasilkan suatu informasi baru dalam bentuk luasan atau poligon yang terbentuk dari irisan beberapa poligon dari peta – peta tersebut.
3. **Buffer**, Analisis ini digunakan untuk membatasi suatu wilayah dengan lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling titik, garis, atau poligon dengan jarak tertentu.

2.9.4 Analisa Atribut

Dua proses paling penting dalam analisis data yaitu pengskoran dan pembobotan. Dua proses tersebut dilakukan setelah proses klasifikasi nilai dalam tiap parameter. Setelah kedua proses tersebut selesai, dilanjutkan dengan tahap analisis tingkat kerawanan banjir (Purnama, 2008).

1. **Pengskoran**, pemberian skor terhadap masing-masing kelas dalam tiap parameter. Pemberian skor ini didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap banjir. Semakin tinggi pengaruhnya terhadap banjir, maka skor yang diberikan akan semakin tinggi (Primayuda, 2006).
 - a. **Pemberian Skor Kelas Tinggi**
Kelas ketinggian mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir. Berdasarkan sifat air yang

mengalir mengikuti gaya gravitasi yaitu mengalir dari daerah tinggi ke daerah rendah. Dimana daerah yang mempunyai ketinggian yang lebih tinggi lebih berpotensi kecil untuk terjadi banjir. Sedangkan daerah dengan ketinggian rendah lebih berpotensi besar untuk terjadinya banjir. Pemberian skor pada kelas ketinggian yang lebih tinggi lebih kecil daripada skor untuk kelas ketinggian yang rendah.

Tabel 2.2 Skor untuk kelas tinggi

No	Kelas	Skor
1	0m – 12,5m	9
2	12,5m – 25m	7
3	25m – 50m	5
4	50m -75m	3
5	75m – 100m	1
6	>100m	0

Sumber: Purnama, 2008

b. Pemberian Skor Kelas Tekstur Tanah

Tanah dengan tekstur sangat halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi, sedangkan tekstur yang kasar memiliki peluang kejadian banjir yang rendah. Hal ini disebabkan semakin halus tekstur tanah menyebabkan air aliran permukaan yang berasal dari hujan maupun luapan sungai sulit untuk meresap ke dalam tanah, sehingga terjadi penggenangan. Berdasarkan hal tersebut, maka pemberian skor untuk daerah yang memiliki tekstur tanah yang semakin halus semakin tinggi.

Tabel 2.3 Skor untuk kelas tekstur tanah

No	Kelas	Skor
1	Sangat halus	9
2	Halus	7
3	Sedang	5
4	Kasar	3
5	Sangat kasar	1

Sumber: Primayuda, 2006

c. Pemberian Skor Kelas Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan akan mempengaruhi kerawanan banjir suatu daerah. Penggunaan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Daerah yang banyak ditumbuhi oleh pepohonan akan sulit mengalirkan air limpasan. Hal ini disebabkan besarnya kapasitas serapan air oleh pepohonan dan lambatnya air limpasan mengalir disebabkan tertahan oleh akar dan batang pohon, sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi.

Tabel 2.4 Skor untuk kelas penggunaan lahan

No	Kelas	Skor
1	Sawah, tanah terbuka	9
2	Pertanian lahan kering, permukiman	7
3	Semak, belukar, alang-alang	5
4	Perkebunan	3
5	Hutan	1
6	Awan dan bayangan awan	1

Sumber: Primayuda, 2006

d. Pemberian Skor Kelas Curah Hujan

Daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi akan lebih mempengaruhi terhadap kejadian banjir. Berdasarkan hal tersebut, maka pemberian skor untuk daerah curah hujan tersebut semakin tinggi. Pemberian skor kelas curah hujan dibedakan berdasarkan jenis data curah hujan tahunan, dimana data curah hujan dibagi menjadi lima kelas.

Tabel 2.5 Skor untuk kelas curah hujan

No	Kelas	Skor
1	> 3000mm (Sangat basah)	9
2	2501mm – 3000mm (Basah)	7
3	2001mm – 2500mm (Sedang/lembab)	5
4	1501mm – 2000mm (Kering)	3
5	< 1500mm (Sangat kering)	1

Sumber: Primayuda, 2006

e. **Pemberian Skor Kelas Sungai**

Semakin dekat jarak suatu wilayah dengan sungai, maka peluang untuk terjadinya banjir semakin tinggi. Oleh karena itu, pemberian skor akan semakin tinggi dengan semakin dekatnya jarak dengan sungai.

Tabel 2.6 Skor untuk kelas sungai

No.	Kelas	Jarak Buffer	skor
1	Sangat Rawan	0 (nol) - 25 m	70
2	Rawan	> 25 m - 100 m	50
3	Agak Rawan	> 100 m - 250 m	30

Sumber: Primayuda, 2006

2. **Pembobotan**, pemberian bobot pada peta digital terhadap masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir, dengan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap kejadian banjir. Makin besar parameter tersebut, maka bobot yang diberikan semakin tinggi (Primayuda. 2006).
3. **Analisa Tingkat Kerawanan dan Resiko Banjir**, analisis ini ditujukan untuk penentuan nilai kerawanan dan resiko suatu daerah terhadap banjir. Nilai kerawanan suatu daerah terhadap banjir ditentukan dari total penjumlahan skor seluruh parameter yang berpengaruh terhadap banjir. Nilai kerawanan ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$X = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i) \dots\dots\dots(2-1)$$

Keterangan:

K = Nilai Kerawanan

W_i = Bobot untuk parameter ke-i

X_i = Skor kelas parameter ke-i

Menurut Pratomo (2008) rumus yang digunakan untuk membuat kelas interval adalah

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k} \dots\dots\dots(2-2)$$

Keterangan:

Ki : Kelas Interval

Xt : Nilai tertinggi

Xr : Nilai terendah

K : Jumlah kelas yang diinginkan

Setelah masing-masing kelas parameter diberikan nilai bobot dan skor, semua parameter tersebut ditampilkan. Nilai potensi suatu daerah terhadap Bahaya ditentukan dari total penjumlahan skor masing-masing parameter Bahaya. Daerah yang sangat berpotensi terhadap Bahaya akan memiliki skor total dengan jumlah paling besar dan sebaliknya daerah yang tidak berpotensi terhadap Bahaya akan mempunyai total skor yang rendah. Tabel(2.10) berikut menunjuk kan tingkat potensi bahaya berdasarkan nilai penjumlahan skor masing – masing parameter bahaya banjir.

Tabel 2.7 Nilai Tingkat Kerawanan Banjir

No	Tingkat Kerawanan Banjir	Total Nilai
1	Sangat rawan	6,75 – 9
2	Rawan	4,5 – 6,75
3	Tidak Rawan	2,25 – 4,5
4	Aman	< 2,25

Sumber: Purnama, 2008

2.10 Sejarah Banjir

Bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Sampang, terutama Kota Sampang adalah bencana yang pasti akan terjadi di setiap tahun. Tabel dibawah ini adalah daftar kejadian bencana banjir pada tahun 2015-2016 yang didapatkan dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sampang. Banjir terbesar terjadi pada tahun 2016 pada bulan Februari Di Kota Sampang karena banjir kiriman dari Kecamatan Robatal dan Kecamatan Karang Penang yang curah

hujannya tinggi, terjadi selama 4 hari dengan ketinggian air sekitar 50cm sampai dengan 3m. Tabel terlampir dalam lampiran.

2.11 Penelitian Terdahulu

Renwarin, S dkk (2014) melakukan penelitian yang berjudul tentang “Pemetaan Wilayah Rawan Banjir Di Kota Manado dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis”. Paper ini membahas pembuatan peta rawan bencana yang menggunakan tools sistem informasi geografis dengan menggunakan metode deskriptif yang terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data, data lanjutan dan *overlay* peta. Selanjutnya untuk mengidentifikasi wilayah rawan banjir menggunakan metode skoring. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah peta RBI kota Manado, peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, peta curah hujan dan peta administrasi Kota Manado. Dari data-data tersebut dijadikan parameter-parameter untuk rawan banjir yaitu menggunakan data jenis tanah, kemiringan lereng, penggunaan lahan dan curah hujan yang akan dilakukan pengolahan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10. Secara garis besar tahapan dalam analisis spasial untuk penyusunan data spasial banjir terdiri dari 3 tahapan, yaitu : *overlay* data spasial, editing data atribut, dan analisis tabular. Hasil dari penelitian ini adalah kelas kerentanann banjir Kota Manado dan peta rawan banjir Kota Manado.

Purnomo, A (2008) melakukan penelitian dengan judul “Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis”. Penelitian dilakukan pada DAS Cisadane yang berada di Kabupaten Bogor dan Kabupaten Tangerang. Bahan-bahan yang digunakan adalah data curah hujan, peta rupa bumi, peta tanah, dan citra landsat TM+7. Data didapat dengan melakukan

ground truth (cek lapang) di lokasi DAS Dan menganalisa peta dan faktor-faktor penyebab banjir. Analisis berupa pemberian skoring, pembobotan, atribut dan keruangan. Hasil dari penelitian ini adalah peta kelas kemiringan lahan, peta kelas tinggi, peta tekstur tanah, peta drainase tanah, peta tutupan lahan, peta curah hujan, *buffer* sungai dan peta kerawanan banjir.

Rahman,A (2012) melakukan penelitian dengan judul “Analisa Data Temporal Wilayah Banjir DKI Jakarta Berdasarkan Curah Hujan Berbasis WEB-GIS. Penelitian ini menggunakan data temporal yang dapat menunjukkan waktu kapan terjadinya bencana tersebut dan dapat merecord setiap perubahan data dengan baik, setiap pendeskripsian objek dapat didefinisikan tanpa ada perubahan yang tidak diinginkan. Untuk membuat interface dari GIS menggunakan WEB-GIS dengan menggunakan bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP). Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi WEBGIS yang dapat memunculkan menu peta banjir dan curah hujan pada tiap kecamatan dan menampilkan tampilan grafik banjir dan curah hujan pada kota Jakarta.

Bioresita, F (2011) melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Potensi Genangan Berdasarkan Data Curah Hujan Global TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) yang dilakukan di Kabupaten Sampang. Data yang digunakan adalah data TRMM 3B43 tahun 2008-2010, peta RBI Kabupaten Sampang , peta penggunaan lahan, dan peta jenis tanah. Analisa dilakukan dengan membandingkan hubungan antara data curah hujan TRMM dengan potensi genangan. Hasil dari penelitian ini adalah peta daerah potensi genangan Kabupaten Sampang.

Ariyora, Y.K.S (2012) melakukan penelitian untuk DKI Jakarta mengenai Pemanfaatan data Penginderaan Jauh dan SIG untuk Analisa Banjir Februari 2013.Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis parameter banjir untuk membuat peta

bahaya banjir November 2012 kemudian divalidasi dengan titik-titik rawan bencana BNPB.

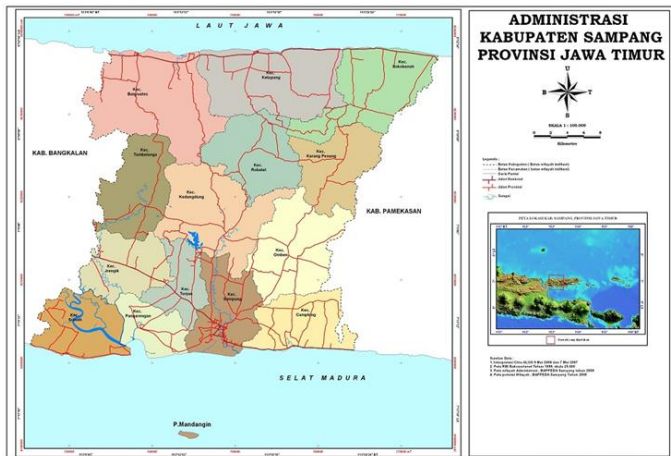
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini berlokasi di Kabupaten Sampang yang terletak pada posisi geografis $113^{\circ}08' - 113^{\circ}39'$ BT dan $06^{\circ}05' - 07^{\circ}13'$ LS dengan batas wilayah, yaitu :

- Sebelah utara : Laut Jawa
- Sebelah selatan : Selat Madura
- Sebelah timur : Kabupaten Pamekasan
- Sebelah barat : Kabupaten Bangkalan



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
(Sumber: Bappeda Tahun 2013)

3.2 Data dan Peralatan

3.2.1 Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Peta RBI Kabupaten Sampang skala 1:25.000
2. Peta Sungai skala 1:25.000
3. Peta Jenis Tanah tahun 1966 skala 1:250.000

4. Data Curah Hujan tahun 2016
5. Data citra landsat tahun 2000, 2010, dan 2017
6. Data kejadian banjir pada Kabupaten Sampang

3.2.2 Peralatan

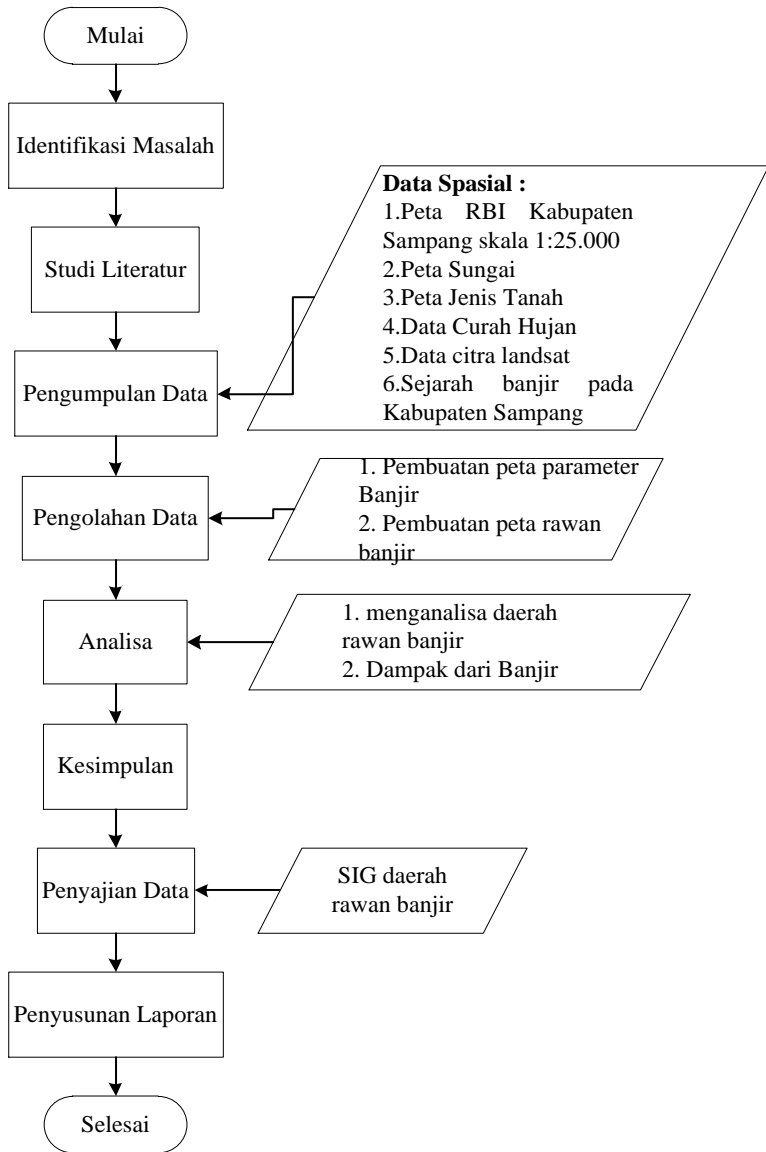
Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Laptop
2. Microsoft Office 2013
3. ArcGIS 10.2
4. Software pengolah citra

3.3 Metodologi Penelitian

3.3.1 Tahap Penelitian

Tahapan yang dilaksanakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

Keterangan:

2 Tahap Persiapan

a. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan penelitian terhadap suatu masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana menyajikan daerah rawan banjir pada Kabupaten Sampang dengan menggunakan SIG supaya lebih informatif dalam menyajikan data.

b. Studi Literatur

Studi literatur ini bertujuan untuk mencari informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas, serta mencari metode yang cocok untuk menganalisis permasalahan tersebut. Untuk permasalahan ini, informasi yang dibutuhkan mengenai data penduduk, data curah hujan, sejarah banjir pada lokasi tersebut sehingga dapat di prediksi lokasi-lokasi mana saja yang sering terjadi banjir.

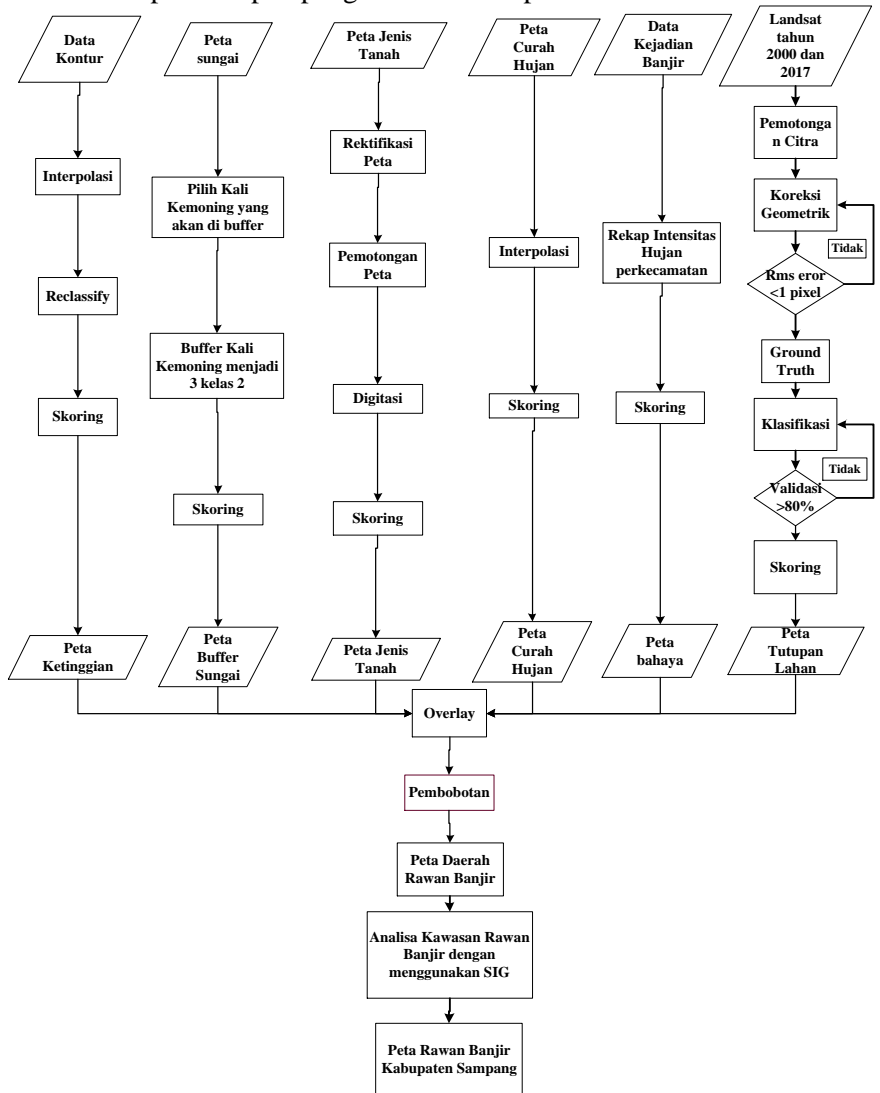
c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk mengumpulkan informasi-informasi yang akan di gunakan untuk menyelesaikan masalah. Data-data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah banjir di Kabupaten Sampang antara lain :

- Peta RBI Kabupaten Sampang skala 1:25.000
- Peta Sungai skala 1:25.000
- Peta Jenis Tanah tahun 1966 skala 1:250.000
- Data Curah Hujan tahun 2016
- Data citra landsat tahun 2000, 2010, dan 2017
- Sejarah banjir pada Kabupaten Sampang

3 Tahap Pengolahan Data

Adapun tahapan pengolahan data seperti dibawah ini:



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data

Data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Peta ketinggian didapatkan dari pengolahan data kontur dan kemudian dilakukan interpolasi yang selanjutnya akan diklasifikasi dan kemudian diberikan skor pada tiap klasifikasi yang ditentukan.
- b. Peta *buffer* sungai didapatkan dari melakukan *buffer* pada Kali Kemoning dan anak sungai yang mengalir di sungai kemoning karena pada daerah tersebut sering terjadi banjir. Pada buffering dibedakan menjadi 3 yaitu pada saat 25m, 100m, dan 250m.
- c. Peta jenis tanah didapatkan dari digitasi peta jenis tanah se-Jawa Timur kemudian dilakukan *clip* pada daerah penelitian kemudian diberikan nilai skor sesuai dengan acuan yang digunakan.
- d. Peta curah hujan didapatkan dari hasil interpolasi yang kemudian dilakukan skoring pada tiap klasifikasi yang digunakan.
- e. Peta intensitas banjir didapatkan dari sejarah banjir yang terjadi pada Kabupaten Sampang
- f. Data Citra Landsat
 - Pemotongan Citra
Proses pemotongan citra digunakan untuk memisahkan antara area penelitian dan tidak, sehingga dapat memudahkan dalam proses klasifikasi citra.
 - Koreksi Geometrik
Koreksi Geometrik dilakukan pada citra dengan mengidentifikasi Ground Control Points (GCP) atau titik-titik ikat yang mudah ditentukan seperti percabangan sungai atau perpotongan jalan. Nilai akurasi GCP ditunjukkan oleh nilai Root

Mean Square Error (RMS-error). RMS-error menyatakan nilai kesalahan dari proses koreksi geometrik. Akurasi yang baik ditunjukkan oleh nilai RMS-error yang sangat kecil mendekati nol. Perhitungan RMS-error dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{RMS Error} = \sqrt{(X - x) + (Y - y) \dots} \dots (3.1)$$

Keterangan:

X dan Y = Koordinat citra asli (input)

x dan y = Koordinat citra keluaran (output)

- Koreksi Radiometrik

Proses koreksi radiometrik dilakukan dengan dua tahapan yaitu kalibrasi radiometric dan koreksi atmosfer. Kalibrasi radiometric digunakan untuk mengubah nilai digital number menjadi reflectance, sedangkan koreksi atmosfer digunakan untuk menghilangkan bias atmospheric yang ada pada citra.

- Klasifikasi

Klasifikasi citra bertujuan untuk mengelompokkan dan melakukan segmentasi terhadap kenampakan-kenampakan yang homogen menggunakan klasifikasi citra terbimbing dengan menggunakan metode Maximum Likelihood.

- Ground Truth

Setelah dilakukan klasifikasi maka dilakukan pengukuran keakuratan dengan melakukan ground truth, yaitu pengambilan titik-titik di lapangan/lokasi

penelitian menggunakan GPS dengan memberikan data atribut pada titik tersebut sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

- Peta Tutupan Lahan

Maka hasil dari pengklasifikasian berupa peta tutupan lahan, yaitu peta yang memberikan informasi wilayah sesuai dengan peruntukannya. Sehingga dapat diketahui perubahan bentuk fisik tutupan lahan pada tiap sepuluh tahun dari tahun 2000, 2010, dan 2017.

4 Tahap Analisis

Tahap analisis data dilakukan untuk mengetahui daerah mana saja di Kabupaten Sampang yang terkena banjir dan faktor apa saja yang mempengaruhi daerah tersebut. Serta dalam tahap ini juga menganalisis tentang dampak apa saja yang terjadi pada daerah yang sering terkena banjir.

5 Tahap Akhir

- a. Kesimpulan

Dari hasil proses pengolahan data dan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan apa saja yang menjadi penyebab daerah tersebut sering terkena banjir, dan di daerah mana saja yang sering terjadi banjir.

- b. Penyajian Data

Hasil akhir yang akan ditampilkan adalah suatu sistem informasi geografis daerah rawan banjir pada daerah Kabupaten Sampang

- c. Penyusunan

Tahap akhir dari penelitian ini yaitu membuat laporan yang sesuai dengan aturan penyusunan yang berlaku. Hasil penelitian tersebut akan

dilaporkan sebagai bentuk tanggung jawab atas penelitian yang telah dilakukan.

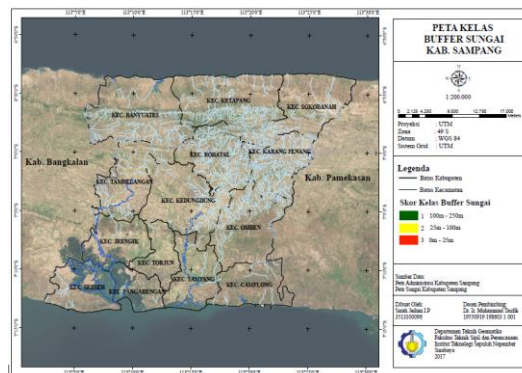
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil dan Analisa

4.1.1 Peta *Buffer* Sungai

Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar dan jarak tertentu yang berada di lokasi sekitar sungai, diperuntukkan untuk dapat mengetahui luapan sungai ketika sedang terjadi banjir. Dengan asumsi semakin dekat suatu daerah dengan sungai maka semakin besar peluang suatu daerah untuk terjadinya banjir. Pada peta dibawah ini adalah gambaran persebaran sungai yang berada di Kabupaten Sampang yang terbagi menjadi sungai, anak sungai dan sungai musiman. Dapat di ketahui bahwa terdapat banyak sungai musiman yang terdapat pada Kecamatan Robatal dan Kecamatan Karang Penang. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya banjir kiriman di Kota Sampang ketika dua kecamatan tersebut terjadi hujan, karena air mengalir melalui anak sungai menuju ke Kali Kemoning.



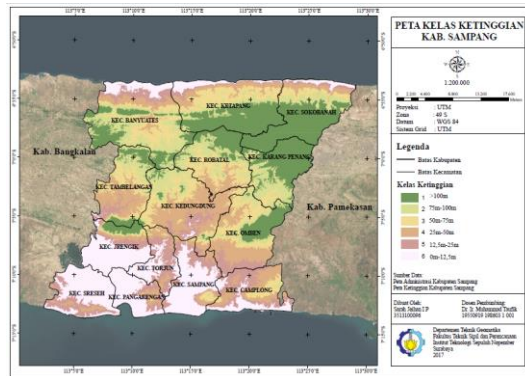
Gambar 4.1 Peta Sungai

Peta dibawah ini adalah hasil dari *buffer* sungai yang dibagi menjadi kelas-kelas tertentu, antara lain: radius 0-25m adalah wilayah yang paling dekat dengan sungai sehingga

[illegible]

4.1.2 Peta Ketinggian

42



Gambar 4.3 Peta Kelas Ketinggian

Dari peta diatas dapat diketahui terdapat variasi ketinggian didaerah penelitian. Pada bagian Utara didominasi dengan ketinggian tinggi sekitar 50- >100m dan pada bagian Selatan di didominasi dengan ketinggian rendah sekitar 0-50m. Berdasarkan peta diatas ketinggian pada Kabupaten Sampang diklasifikasikan menjadi 6 kelas yang akan dijelaskan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Luas Ketinggian

Skor	Kelas	Luas Wilayah (km ²)	Luas (%)
1	>100m	275,596	23%
2	75-100m	162,472	13%
3	50-75m	204,930	17%
4	25-50m	208,342	17%
5	12,5-25m	139,718	11%
6	0-12,5	231,813	19%
	Jumlah	1.222,870	100%

Berdasarkan tabel diatas daerah yang memiliki skor 6 dengan ketinggian 0-12,5m memiliki luasan sebesar 231,813km² atau setara dengan 19% dari total luas daerah penelitian pada daerah ini rawan terjadi banjir karena memiliki ketinggian yang rendah, daerah ini banyak terdapat pada Kecamatan Sampang, Kecamatan Torjun, Kecamatan Jrengik,

Kecamatan Sreseh dan Kecamatan Pangarean. Daerah yang memiliki skor 5 dengan ketinggian 12,5-25m memiliki luasan sebesar 139,718km² atau setara dengan 11% dari total luas daerah penelitian yang memiliki luas paling sedikit dan tersebat pada daerah Kabupaten Sampang bagian selatan. Daerah yang memiliki skor 4 dengan ketinggian 25-50m memiliki luasan sebesar 208,342km² atau setara dengan 17% dari total luas daerah penelitian yang tersebar di Kabupaten Sampang bagian tengah pada Kecamatan Omben, Kecamatan Kedundung dan Kecamatan Tambelangan. Daerah yang memiliki skor 3 dengan ketinggian 50-75m memiliki luasan sebesar 204,930km² atau setara dengan 17% dari total luas daerah penelitian yang tersebar secara merata pada Kabupaten Sampang bagian utara sampai Kabupaten Sampang bagian tengah. Daerah yang memiliki skor 2 dengan ketinggian 75-100m memiliki luasan sebesar 162,472km² atau setara dengan 13% dari total luas daerah penelitian tersebar secara merata pada Kabupaten Sampang bagian utara sampai Kabupaten Sampang bagian tengah. Daerah yang memiliki skor 1 dengan ketinggian >100m memiliki luasan sebesar 275,596km² atau setara dengan 23% dan memiliki luasan terbesar, tersebar pada daerah Kabupaten Sampang bagian utara pada Kecamatan Ketapang, Kecamatan Sokobanah, Kecamatan Karang Penang dan Kecamatan Robatal.

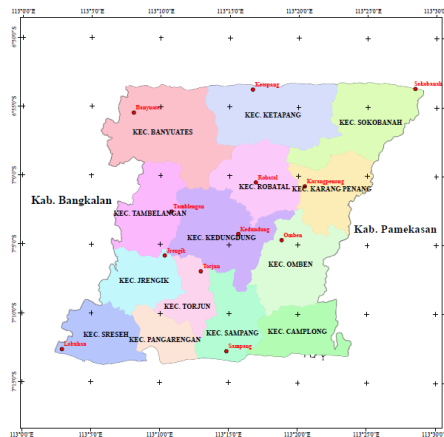
4.1.3 Peta Curah Hujan

Data curah hujan didapatkan dari instansi yang terkait dengan data hujan, yaitu BMKG (Badan Meteorologi dan Geofisika). Data yang didapatkan berupa data curah hujan bulanan tahun 2016. Data tersebut berasal dari stasiun-stasiun penakar hujan yang ada di sekitar Kabupaten Sampang. Di bawah ini terdapat Tabel 4.2 yang merupakan lokasi Stasiun Pengamatan Curah Hujan.

Tabel 4.2 Data curah Hujan Bulanan Tahun 2016

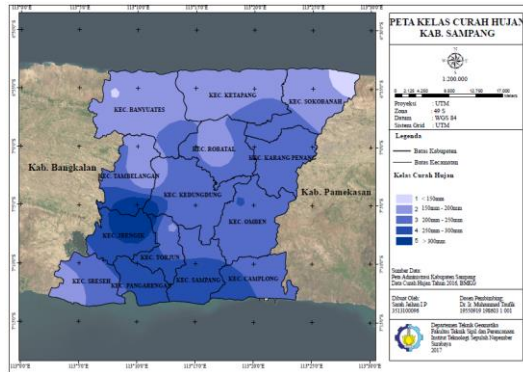
Lokasi Stasiun	X	Y
Banyuates	730422,7	9275372,5
Sampang	747171,5	9205392,6
Jrengik	730143,7	9217641,5
Karangpenang	745625,4	9225088,2
Kedundung	736741,7	9218736,5
Ketapang	751724,3	9237170,9
Labuhan	725605,2	9211119,7
Omben	742542,1	9217899,7
Sokobanah	749266,1	9277430,6
Tamblengan	731468,6	9221800,4
Torjun	733482,2	9215714,8
Robatal	739099,9	9225625,4

Sumber: BMKG 2016



Gambar 4.4 Titik-Titik Stasiun Curah Hujan
(Sumber: BMKG 2016)

Proses pengolahan peta curah hujan menggunakan metode interpolasi titik IDW (*Interpolation Distance Weight*) yang berada pada *ArcGIS 10*. Interpolasi titik merupakan prosedur untuk menduga nilai-nilai yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai yang diketahui pada lokasi yang berdekatan. Titik-titik yang berdekatan tersebut dapat berjarak teratur atau tidak. Berikut adalah hasil interpolasi curah hujan pada tahun 2016:



Gambar 4.5 Peta Curah Hujan

Berdasarkan peta curah hujan dapat dilihat sebagian besar wilayah Kabupaten Sampang memiliki tingkat curah hujan sedang. Dan didaerah Kecamatan Sampang yang menjadi langganan banjir pada tiap tahunnya memiliki curah hujan yang tinggi. Dan dibagian utara memiliki curah hujan rendah. Curah hujan di Kabupaten Sampang dibagi menjadi 5 kelas yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3 Luas Curah Hujan

Skor	Kelas	Luas Wilayah (km ²)	Luas (%)
1	Sangat Rendah	15,967	1,3%
2	Rendah	402,392	32,8%
3	Sedang	561,118	45,7%
4	Tinggi	200,799	16,4%
5	Sangat Tinggi	46,304	3,8%
	Jumlah	1.226,580	100%

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa daerah yang memiliki skor 1 dengan curah hujan sangat rendah memiliki luasan paling kecil yaitu sebesar 15,967 km² atau setara dengan 1,3% dari total luas daerah penelitian yang terdapat di Kecamatan Sokobanah. Daerah yang memiliki skor 2 dengan curah hujan rendah memiliki luasan sebesar 402,392km² atau setara dengan 32,8% dari total luas daerah penelitian yang tersebar pada Kecamatan Banyuates, Kecamatan Ketapang,

4.1.4 Peta Jenis Tanah

[illegible]

47

Dari hasil peta jenis tanah Kabupaten Sampang memiliki hanya memiliki 2 kelas tekstur tanah. Diantaranya tekstur tanah kasar dan agak halus. Untuk mengetahui luas tekstur tanah disajikan dalam tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Luas Tekstur Tanah

Skor	Tekstur Tanah	Luas Wilayah (km ²)	Luas (%)
1	Kasar	527,210	43,0%
1	Kasar	161,271	13,2%
4	Agak Halus	14,337	1,2%
4	Agak Halus	85,337	7,0%
4	Agak Halus	95,100	7,8%
4	Agak Halus	67,845	5,5%
1	Kasar	20,216	1,6%
1	Kasar	155,732	12,7%
4	Agak Halus	98,217	8,0%
jumlah		1.225,266	100%

4.1.5 Peta Landuse

Peta *landuse* didapatkan dari hasil pengolahan data citra Satelit landsat ETM +7 tahun 2010 dan landsat 8 tahun 2017. Interpretasi visual dilakukan dengan *Supervise Classification* dengan metode klasifikasi *Maximum Likelihood*, kemudian dilakukan perhitungan *confusion matrix*. Penggunaan lahan akan mempengaruhi bahaya banjir suatu daerah yang berperan terhadap limpasan hasil dari hujan yang melebihi laju filtrasi. Daerah yang banyak ditumbuhi oleh pepohonan atau vegetasi akan menyerap air limpasan, karena besarnya daya serap air oleh pepohonan sehingga dapat memperlambat air limpasan karena terserap oleh akar tanaman yang dapat memperkecil kemungkinan terjadi banjir daripada daerah yang tidak ditanami oleh pepohonan.

Klasifikasi pada citra Satelit dibagi menjadi beberapa kelas seperti dibawah ini:

a. Pemukiman

Area yang berupa bangunan yang diperuntukkan sebagai perumahan, fasilitas umum, perkantoran dan industri

b. Kebun

Area yang berupa jenis vegetasi yang hanya ditumbuhi oleh satu jenis tumbuhan yang dipotensialkan oleh masyarakat setempat.

c. Sawah

Area yang ditanami jenis tumbuhan padi. Sawah dibagi menjadi dua, yaitu sawah tadah hujan dan sawah irigasi.

d. Hutan

Area yang berupa jenis pepohonan yang tinggi baik itu pepohonan yang sejenis maupun tidak

e. Tambak

Area yang biasanya berada di daerah pantai yang digunakan untuk budidaya

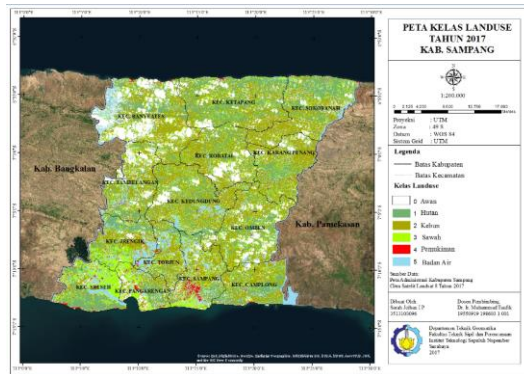
f. Badan air

Area yang mengandung air seperti sungai, danau.

g. Lahan Kosong

area tanah atau pekarangan yang tidak dimanfaatkan dalam bidang apapun.

Untuk peta *landuse* yang dijadikan parameter banjir menggunakan dari pengolahan citra landsat pada tahun 2017 yang dibagi dalam 5 kelas yaitu kelas hutan mempunyai skor 1, kebun mempunyai skor 2, sawah mempunyai skor 3, pemukiman mempunyai skor 4, dan badan air, lahan kosong dan tambak mempunyai skor 5. Karena semakin banyak daerah ditumbuhi oleh pepohonan maka air akan sulit mengalir dan akan terserap oleh akar-akar tanaman. Hasilnya seperti peta sebagai berikut ini:



Gambar 4.7 Peta Kelas *Landuse* Tahun 2017

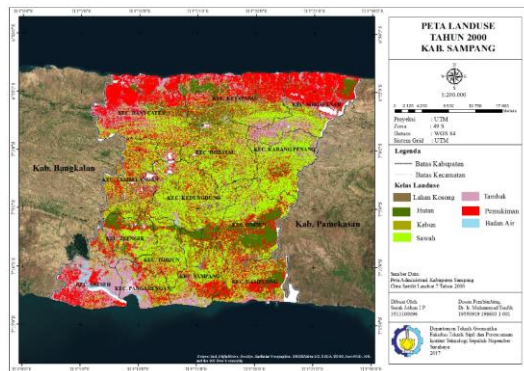
Skor	Kelas	Luas Wilayah (km ²)	Luas (%)
1	Hutan	150,171	14,0%
2	Kebun	108,103	10,0%
3	Sawah	210,199	19,0%
4	Pemukiman	215,270	20,0%
5	Badan air, Lahan Kosong, Tambak	400,555	37,0%

Tabel 4.5 Luas *landuse* Tahun 2017

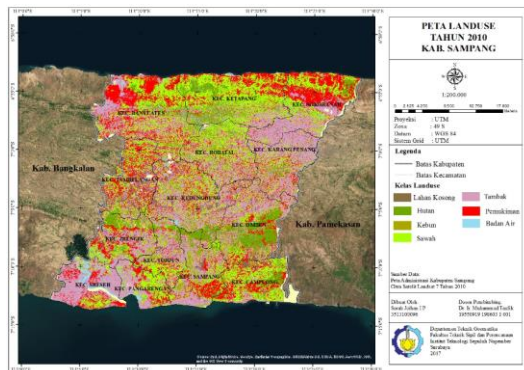
Dari hasil Gambar 4.7 dan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa tingkat penggunaan lahan untuk badan air, lahan kosong dan tambak memiliki luasan yang paling besar diantara kelas pengguna lahan lainnya dengan luas sebesar 400,555 km² atau setara dengan 37% dari daerah penelitian. Pemukiman mempunyai luas 215,270 km² atau setara dengan 20% dari daerah penelitian. Banyaknya penggunaan lahan yang tidak dapat menyerap air seperti kebun atau hutan membuat Kabupaten Sampang memiliki potensi bahaya banjir dengan kriteria sangat bahaya.

Sedangkan luasan area hutan mempunyai luas sebesar 150,171 km² atau setara dengan 14% luas daerah penelitian dan Kebun mempunyai luas 108, 103 km² atau setara dengan 10% dari luas daerah penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan data multi temporal pada parameter *landuse* yang dapat

digunakan untuk mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi sehingga dapat diketahui penyebab banjir yang terjadi di Kabupaten Sampang. Pada penelitian ini menggunakan data citra satelit landsat pada tahun 2000, 2010 dan 2017. berikut adalah peta *landuse* hasil pengolahan landsat pada tahun 2000 dan 2010.



Gambar4.8 Peta *Landuse* tahun 2000



Gambar 4.9 Peta *Landuse* tahun 2010

Tahun	Klasifikasi						
	Hutan	Kebun	Sawah	Pemukiman	Tambak	Badan Air	Lahan Kosong
2000	11%	6%	32%	29%	16%	1%	5%
2010	9%	3%	27%	21%	36%	1%	4%
2017	14%	10%	19%	20%	25%	1%	11%

Tabel 4.6 Perbandingan luas tiap tahun

Hasil klasifikasi tersebut didapatkan dengan menggunakan metode *maximum likelihood* dan telah diuji ketelitiannya dengan menggunakan matriks konfusi. Perbandingan luasan peta-peta tersebut dibandingkan dalam tabel 4.6, menjelaskan bahwa pada parameter hutan terjadi penurunan pada tahun 2010 dan meningkat pada tahun 2017. Meningkatnya luas lahan kosong pada tahun 2017 dapat mempengaruhi terjadinya banjir karena tidak ada penahan aliran air seperti tumbuhan. Besarnya luasan tambak sehingga dapat menyebabkan mudahnya air meluap karena tambak yang berbasis air tersebut.

4.1.6 Peta Intensitas Banjir

Peta intensitas banjir ini didapatkan dari sejarah bencana banjir yang terjadi pada Kabupaten Sampang pada tahun 2015-2016, data tersebut didapatkan dari instansi BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Kota Sampang dan data buffer kali kemuning. Berdasarkan hasil rekapan bencana banjir pada tahun 2015-2016 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Skoring Intensitas Kejadian Banjir

No	Kecamatan	Intensitas	Skor
1	Sampang	22	3
2	Jrengik	3	1
3	Camplong	2	1

Dari hasil tabel tersebut klasifikasikan menjadi 3 kelas kerawanan yaitu kelas rendah, sedang, dan tinggi. Di dapatkan dengan perhitungan sebagai berikut:

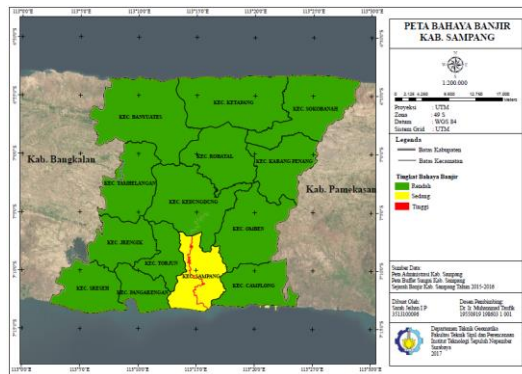
$$\text{Kelas Interval: } \frac{22-2}{3} = 6,7$$

Sehingga Kecamatan Sampang mempunyai skor paling tinggi yaitu 3 karena pada daerah tersebut sering terjadi banjir pada 2 tahun terakhir. Dalam pembuatan peta intensitas banjir tidak hanya menggunakan sejarah banjir pada daerah penelitian, tetapi diperlukan juga data *buffer* pada kali kemuning dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 4.8 Klasifikasi *Buffer* Sungai

No	Jarak dari Tepi Sungai	Kelas	Skor
1	25	Rendah	1
2	100	Sedang	2
3	250	Rawan	3

Data parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan *overlay* untuk didapatkan peta intensitas banjir. Nilai dari hasil proses *overlay* adalah 0-6, kemudian diklasifikasikan menjadi 3 kelas bahaya. Peta Intensitas banjir dapat dilihat pada peta berikut ini:



Gambar 4.10 Peta Intensitas Banjir

Berdasarkan peta intensitas banjir di atas dapat dilihat daerah yang memiliki tingkat bahaya yang tinggi berada di sekitar kali Kemuning, Kecamatan Sampang. Tingkat bahaya sedang berada pada seluruh Kecamatan Sampang. Pada kecamatan lainnya mempunyai tingkat bahaya banjir yang rendah mempunyai luasan terbesar yaitu sebesar 1151, 278km²

atau setara dengan 93,96% dari total luas daerah penelitian yaitu pada seluruh Kecamatan di Kabupaten Sampang. Sedangkan pada kelas sedang memiliki luas sebesar 69,599km² atau setara dengan 5,68% dari total luas daerah penelitian. Dan luasan yang terkecil dimiliki oleh kelas tinggi seluas 4,363km² setara dengan 0,36% dari total luas daerah penelitian.

Tabel 4.9 Luas Peta Intensitas Banjir

Skor	Kelas	Luas Wilayah (km ²)	Luas (%)
1	Rendah	1151,278	93,96%
2	Sedang	69,599	5,68%
3	Tinggi	4,364	0,36%
Jumlah		1225,241	100%

4.1.7 Skoring dan Pembobotan

Dalam menentukan kerawanan banjir di daerah Kabupaten Sampang, dilakukannya *overlay* atau melakukan pertampalan dari berbagai variabel penentu daerah banjir dengan metode skoring, yaitu pemberian skor dan bobot pada tiap parameter yang digunakan. Dari hasil pertampalan tersebut, daerah yang memiliki total skor terbesar merupakan daerah yang berpotensi banjir.

Penentuan skor dan bobot beracuan pada contoh tabel skoring yang terdapat pada penelitian sebelumnya yang terdapat pada tinjauan pustaka namun dengan modifikasi untuk disesuaikan dengan kondisi daerah yang sedang dilakukan penelitian, yaitu Kabupaten Sampang. Berikut ini adalah tabel skor dan bobot dari masing-masing parameter bahaya banjir.

Tabel 4.10 Skoring Parameter Penentu Daerah Rawan Banjir

Parameter	Klasifikasi	Skor	Bobot
Peta Bahaya	Tinggi	3	20%
	Sedang	2	
	Rendah	1	

Parameter	Klasifikasi	Skor	Bobot
<i>Buffer Sungai</i>	0-25m	3	20%
	25-100m	2	
	100-250m	1	
Ketinggian	0m-12.5m	6	10%
	12.5m-25m	5	
	25m-50m	4	
	50m-75m	3	
	75m-100m	2	
	>100m	1	
Curah Hujan	Sangat Tinggi	5	20%
	Tinggi	4	
	Sedang	3	
	Rendah	2	
	Sangat Rendah	1	
<i>Landuse</i>	Badan Air	5	20%
	Lahan Kosong	5	
	Pemukiman	4	
	Sawah	3	
	Kebun	2	
	Hutan	1	
Jenis Tanah	Halus	5	10%
	Agak Halus	4	
	Sedang	3	
	Agak Kasar	2	
	kasar	1	

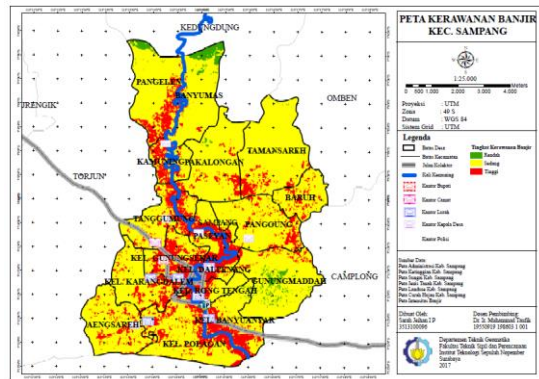
Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.11 Luas Kerawanan Banjir

Skor	Kelas	Luas Wilayah (km ²)	Luas (%)
1	Rendah	674,576	55%
2	Sedang	515,274	42%
3	Tinggi	35,362	3%
Jumlah		1225,212	100%

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat tingkat kerawanan rendah mendominasi dengan luas 674,576km² atau setara dengan 55% dari luas daerah penelitian yaitu pada Kecamatan Sokobanah, Kecamatan Ketapang, Kecamatan Banyuates, Kecamatan Robatal, Kecamatan Karang Penang, Kecamatan Omben, Kecamatan Kedundung dan Kecamatan Tambelangan. Selanjutnya tingkat kerawanan sedang memiliki luasan 515,274km² atau setara dengan 42% dari luas daerah penelitian yang tersebar pada Kecamatan Jrengik, Kecamatan Torjun, Kecamatan Sreseh, Kecamatan Pangarean, Kecamatan Sampang, dan Kecamatan Camplong. Terakhir daerah tingkat kerawanan tinggi mempunyai luas 35,362km² atau setara dengan 3% dari luas daerah penelitian yang terdapat pada sekitar kali Kemuning pada Kecamatan Sampang dan sedikit tersebar pada Kecamatan Jrengik dan Kecamatan Torjun.

Berdasarkan hasil analisa sebelumnya didapatkan bahwa daerah rawan yang sering terjadi banjir berada pada Kecamatan Sampang. Kecamatan Sampang menjadi daerah yang paling sering terkena banjir dikarenakan adanya Kali Kemuning yang sering meluap karena banjir kiriman yang didapatkan dari bagian utara daerah penelitian yang memiliki banyak sungai musiman. Dan Kecamatan Sampang memiliki ketinggian yang rendah dibandingkan bagian utara daerah penelitian sehingga mendukung terjadinya banjir pada lokasi tersebut. Peta berikut ini adalah peta kerawanan banjir yang di fokuskan pada Kecamatan Sampang.



Gambar 4.12 Peta Rawan Banjir Kecamatan Sampang

Dapat dilihat dari peta tersebut bahwa Kecamatan Sampang mempunyai 16 desa yang berada pada daerah kerawanan tingkat sedang dan tingkat tinggi untuk yang berada pada sekitar Kali Kemuning. Sebanyak 10 desa berada di sekitar Kali Kemuning antara lain desa Pangalen, desa Kemuning, desa Tanggumung, desa Paseyan, desa Gunung Sekar, desa Dalpenang, desa Rong Tengah, desa Karang Dalem, desa Banyuanar, dan desa Polagan. Menurut sejarah banjir tahun 2015-2016 yang sering terjadi di Kecamatan Sampang desa yang sering terendam banjir adalah desa Dalpenang terkena banjir sebanyak 14 kali, desa Paseyan sebanyak 16 kali, desa Panggung sebanyak 14 kali, desa Rong Tengah sebanyak 9 kali. Banjir terparah yang pernah terjadi adalah pada hari 26 Februari sampai 29 Februari 2016, banjir terjadi karena curah hujan tinggi di Kecamatan Robatal dan Karang Penang sehingga ketinggian banjir mencapai 2 meter yang melanda desa Dalpenang, Paseyan, Kemuning, Rong Tengah, dan Tanggumung. Jenis tanah di Kecamatan Sampang adalah aluvial yang tidak bisa menyerap air dengan baik.

Pada peta rawan banjir Kecamatan Sampang ini juga di masukkan beberapa unsur lain yaitu kantor pemerintahan, kantor polisi dan akses jalan antar Kabupaten. Berdasarkan persebaran kantor-kantor pemerintahan yang berada pada

Kecamatan Sampang hampir seluruhnya berada pada kawasan rawan bencana yang tinggi, sehingga dapat mengganggu aktivitas perkantoran tersebut. Jalan kolektor sebagai penghubung ke Kabupaten Pamekasan pun berada pada daerah rawan banjir kelas tinggi sehingga banjir dapat menggenangi ruas jalan sehingga lalu lintas dapat terhambat di sejumlah ruas jalan. Tabel berikut adalah luasan dari tingkat kerawanan banjir yang berada pada Kecamatan Sampang.

Tabel 4.12 Luas kerawanan banjir Kecamatan Sampang

Skor	Kelas	Luas Wilayah (km ²)	Luas (%)
1	Rendah	1,352	2%
2	Sedang	55,991	76%
3	Tinggi	16,177	22%
Jumlah		73,520	100%

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat tingkat kerawanan rendah memiliki luas 1,352km² atau setara dengan 2% dari luas daerah penelitian. Selanjutnya tingkat kerawanan sedang mendominasi pada daerah penelitian memiliki luasan 55,991km² atau setara dengan 76% dari luas daerah penelitian. Terakhir daerah tingkat kerawanan tinggi mempunyai luas 16,177km² atau setara dengan 22% dari luas daerah penelitian.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang dikemukakan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Daerah rawan banjir terbagi menjadi 3 kelas yaitu rendah sebesar 55% yang memiliki luas 674,576km², sedang 42% yang memiliki luasan 515,274km², daerah tingkat kerawanan tinggi memiliki prosentase 3% dengan luas sebesar 35,362km².
2. Daerah yang mempunyai tingkat kerawanan yang tinggi berada di sekitar Kali Kemoning yang berada di Kecamatan Sampang, di daerah tersebut sering menjadi langganan banjir, pada tahun 2015-2016 terjadi 22 bencana banjir. Hal ini dapat disebabkan karena Kecamatan Sampang memiliki ketinggian yang berkisar 0-12,5m dan sering terjadi banjir kiriman melalui Kali Kemoning yang berasal dari bagian utara Kabupaten Sampang mempunyai ketinggian yang relatif berbukit dan memiliki banyak sungai musiman.
3. Pada Kecamatan Sampang desa yang berada pada tingkat kerawanan tinggi sebanyak 10 desa berada di sekitar Kali Kemuning antara lain desa Pangalen, desa Kemuning, desa Tanggumung, desa Paseyan, desa Gunung Sekar, desa Dalpenang, desa Rong Tengah, desa Karang Dalem, desa Banyuanyar, dan desa Polagan Daerah rawan banjir terbagi menjadi 3 kelas yaitu kelas rendah sebesar 1,352km² atau setara dengan 2%, kelas sedang 55,991km² atau setara dengan 76%, dan daerah kelas tinggi memiliki 16,177km² atau setara dengan 22%.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dari penelitian ini adalah:

1. Untuk penelitian lebih lanjut untuk hasil yang lebih baik, gunakan data citra landsat yang lebih representatif sehingga ketika melakukan pengklasifikasian dapat lebih mudah dan mendapatkan data yang lebih bagus.
2. Pemerintah daerah setempat sebaiknya melakukan studi khusus untuk menanggulangi kawasan yang menjadi rawan banjir untuk mengantisipasi terjadinya banjir di kawasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyora, Yuan K.S. 2014. *Pemanfaatan data Penginderaan Jauh dan SIG untuk Analisa Banjir Februari 2013 (Studi Kasus:Banjir Provinsi DKI Jakarta)*. Skripsi. Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bappeda. 2013. *Potensi dan Produk Unggul Jawa Timur*. (bappeda.Jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/upload/potensi-kab-kota-2013/kab-sampang-2013). Dikunjungi 20 November 2016
- BBC. 2016. *Hujan Sejak Jumat, 13 Desa di Sampang, Madura Terendam Banjir Hingga 1 Meter*. Diperoleh 19 November 2016, dari http://www.bbc.com/indonesia/berita_indonesia/2016/02/160229_indonesia_banjir_sampang
- BPS. 2013. *Program Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman (PPSP)POKJA Sanitasi Kabupaten Sampang*. (http://ppsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kab.sampang/BAB%20II%20FINAL_SAMPANG.pdf). Dikunjungi 11 Maret 2017
- Bioresita, F. 2013. *Analisa Potensi Genangan Berdasarkan Data Curah Hujan Global TRMM (Tropical rainfall Measuring Mission) Studi Kasus Kabupaten Sampang*. Surabaya: Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Bisri, M. 2016. *Ini Penyebab Sampang Sulit Terbebas dari Banjir*, (<http://m.tempo.co/read/news/2016/03/02/058749753/ini-penyebab-sampang-sulit-terbebas-dari-banjir>). Dikunjungi pada tanggal 19 November 2016.
- Budiyanto, E. 2002. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Yogyakarta: Andi.
- Charter. 2009. *Desain dan Aplikasi GIS, Geographic Information System*. Jakarta: PT Gramedia
- Ella, Y., & Usman, S,. 2008. *Mencerdasi Bencana*. Jakarta: PT Grasindo

- Haryani, N.S., Zubaidah, A., Dirgahayu, D., Yulianto, H F., dan Pasaribu, J., 2012. *Flood Hazard Model Using Remote Sensing Data in Sampang District*. LAPAN
- IDEP. 2007. *Banjir, Peranan Masyarakat saat terjadi Banjir*. Bali: Indonesian Development of Education and Permaculture (IDEP)
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. *Pedoman Umum Penyelenggaraan Drainase Lingkungan Pemukiman*. Jakarta: Direktorat Jendral Cipta Karya
- Kusuma, M.S.B., & Kardhana, H., 2009. *Banjir dan Upaya Penanggulangnya*. Bandung: Program for Hydro – Meteorological Risk Mitigation Secondary Cities in Asia
- Lillesand dan Kiefer. 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York : John Wiley&Son, Inc.,
- Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis : Konsep - Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika*. Bandung: Informatika
- Primayuda A, (2006). *Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis: studi kasus Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur*. Tugas Akhir. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Priyambodo. 2011. *Banjir Putuskan Hubungan Dua Kecamatan Madura*,
<http://www.antaranews.com/berita/256899/banjir-putuskanhubungan-dua-kecamatan-madura>. Dikunjungi pada tanggal 19 November 2016
- Purnama, A. 2008. *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Sangadji, Ismail. 2003. *Formasi Geologi, Penggunaan Lahan, dan Pola Sebaran Aktivitas Penduduk di Jabodetabek*. Skripsi. Departemen Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Rahman, A. 2012. *Analisa Data Temporal Wilayah Banjir DKI Jakarta Berdasarkan Curah Hujan Berbasis WEB GIS*.

Depok: Jurusan Teknik Informatika, Universitas Gunadarma

- Renwarin, S., Lengkong, J., Sondakh, T., & Husain, J., 2014. *Mapping Of Flood Prone Areas In Manado Using Geographic Information System*. Manado: Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi
- Triwidiyanto, A., & Navastra A M. 2013. *Pemitakan Risiko Bencana Banjir Akibat Luapan Kali Kemuning di Kabupaten Sampang*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

No	Waktu Kejadian	Jenis Bencana	Peristiwa	Data Teknis	Indikator	Lokasi Kejadian
1	Jumat 06/02/2015	Banjir	Terjadi genangan air di beberapa ruas jalan dan rumah warga		curah hujan tinggi	Sampang
2	Selasa 10/02/2015	Banjir	sejumlah ruas jalan dan rumah warga tergenang air		curah hujan tinggi	Sampang
3	kamis 19/02/2015	Banjir ROB	Genangan air di Ruas Jalan Kecamatan Camplong ke Pamekasan	1 km (ruas jalan Pasar Camplong)	Curah hujan tinggi, Gelombang Pasang Air Laut dan Pasang Purnama	Camplong
4	jumat 20/02/2015	Banjir	Genangan air di Desa Panggung		curah hujan tinggi	Sampang
5	Rabu 04/03/2015	Banjir	Banjir ROB	Ketinggian air sekitar 1m s/d 1,5 m	Curah hujan tinggi dan naiknya permukaan air laut	Camplong
6	Kamis 19/03/2015	Banjir	Genangan air di sejumlah ruas jalan dan rumah penduduk	Ketinggian air sekitar 30 cm s/d 60 cm	curah hujan tinggi	Sampang

No	Waktu Kejadian	Jenis Bencana	Peristiwa	Data Teknis	Indikator	Lokasi Kejadian
7	jumat 20/03/2015	Banjir Susulan	Genangan air di sejumlah ruas jalan dan rumah penduduk	Ketinggian air sekitar ± 50 cm s/d 100 cm	curah hujan tinggi	Sampang
8	senin 08/02/2016	Banjir	Genangan air yang merendam sejumlah rumah	21 rumah terendam air, plengsengan jembatan rusak dan sejumlah ruas jalan rusak dengan panjang sekitar ± 20 m	Curah hujan tinggi	Jrengik
9	selasa 09/02/2016	Banjir Kali Panyeburan	Genangan air yang merendam sejumlah rumah, jalan, jembatan, persawahan dan tambak		Curah hujan tinggi di Kecamatan Tambelangan dari siang s/d malam hari	Jrengik
12	kamis 11/02/2016	Banjir Kali Kemuning	Genangan air yang merendam sejumlah rumah, jalan, jembatan, persawahan dan tambak	Ketinggian air antara 30 cm s/d 1 m	Curah hujan tinggi	Sampang

No	Waktu Kejadian	Jenis Bencana	Peristiwa	Data Teknis	Indikator	Lokasi Kejadian
13	jumat 12/02/2016	Banjir	Banjir masih menggenangi di sejumlah daerah seperti Kel. Dalpenang, Ds. Paseyan, Glisgis dan Panggung	Sejumlah rumah dan ruas jalan masih tergenang air dengan ketinggian sekitar 50 cm s/d 100 m	Curah hujan tinggi	Sampang
14	jumat 26/02/2016	Banjir Kali Kemoning	Genangan air yang merendam sejumlah rumah, jalan, dan persawahan	Ketinggian air sekitar 1 m s/d 2 m	Curah hujan tinggi di Kecamatan Robatal dan Karang Penang dari siang s/d malam hari	Sampang
15	sabtu 27/02/2016	Banjir Kiriman Kali Kemoning	Genangan air yang merendam sejumlah rumah, jalan, jembatan, tambak dan persawahan	Ketinggian air sekitar 1 m s/d 3 m	Curah hujan tinggi di Kecamatan Robatal dan Karang Penang dari siang s/d malam hari	Sampang
16	minggu 28/02/2016	Banjir Kiriman	Genangan air yang merendam sejumlah rumah, jalan, jembatan, tambak dan persawahan	Ketinggian air sekitar 1 m s/d 3 m	Curah hujan tinggi di Kecamatan Robatal dan Karang Penang dari siang s/d malam hari	Sampang

No	Waktu Kejadian	Jenis Bencana	Peristiwa	Data Teknis	Indikator	Lokasi Kejadian
17	senin 29/02/2016	Banjir Kali Kemoning	Genangan air yang merendam sejumlah rumah, jalan, jembatan, dan persawahan	Ketinggian air sekitar 50 cm s/d 1.5 m	Curah hujan tinggi di Kecamatan Robatal dan Karang Penang dari siang s/d malam hari	Sampang
18	sabtu 09/04/2016	Banjir Kali Kemuning	Genangan air yang merendam sejumlah persawahan dan tambak	Ketinggian air antara 30 cm s/d 1 m	Curah hujan tinggi	Sampang
19	selasa 12/04/2016	Banjir Kiriman Kali Kemoning	Genangan air masih merendam sejumlah rumah, jalan, jembatan, tambak dan persawahan. Namun ketinggian air naik dari 150 cm s/d 180 cm	Ketinggian air sekitar 100 cm s/d 170 cm	Curah hujan tinggi di Kecamatan Robatal dan Karang Penang dari siang s/d malam hari	Sampang

No	Waktu Kejadian	Jenis Bencana	Peristiwa	Data Teknis	Indikator	Lokasi Kejadian
20	rabu 20/04/2016	Banjir Kiriman	Genangan air yang merendam sejumlah rumah, jalan, jembatan, tambak dan persawahan	Ketinggian air sekitar 20 cm s/d 100 cm : Persawahan Desa Panggung, Jl. Suhadak (Pasar Sore/Dek-Gedek) ketinggian air 10-40 cm, Jl. Melati ketinggian air \pm 10-30 cm. Akses jalan menuju Kecamatan Karang Penang terhambat.	Curah hujan tinggi di Kecamatan Robatal dan Karang Penang	Sampang

BIODATA PENULIS



Sarah Jeihan I P. Penulis dilahirkan di Surabaya, 13 Mei 1995, penulis merupakan anak pertama dari lima bersaudara. Penulis telah menempuh Pendidikan formal di TK Mutiara Ibu Surabaya, SD Negeri Barata Jaya Surabaya, SMP Negeri 19 Surabaya, kemudian melanjutkan di SMA Negeri 9 Surabaya. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan kuliah S-1 melalui program Program Kemitraan dan

Mandiri yang diadakan oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan diterima di Jurusan Teknik Geomatika-FTSP, ITS pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3513 100 096.

Selama kuliah di Teknik Geomatika, penulis aktif mengikuti kegiatan yang diselenggarakan oleh organisasi kemahasiswaan. Penulis pernah menjabat sebagai Staff BSO/KWU Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas pada tahun 2014/2015. Selain itu penulis juga aktif mengikuti pelatihan serta kepanitiaan ditingkat jurusan maupun tingkat institut.

Penulis pernah melakukan kerja praktek di PT. Wijaya Karya yang sedang melakukan proyek jalan tol Solo-Kertosono untuk melakukan perhitungan volume galian dan timbunan dan pengukuran long dan cross section. Penulis menyelesaikan program sarjana di ITS dengan mengambil Tugas Akhir bidang keahlian Geospasial, dengan judul **“Analisa Daerah Rawan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dengan Metode Data multi Temporal”**